Aus der Königl. Chirurgischen Klinik
der Charité zu Berlin.
Direktor: Geh. Med.-Rat Prof. Dr. Hildebrand.

Laminektomie bei Verletzungen der Wirbelsäule.

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR

ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE

DER

HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT

AN DER

FRIEDRICH-WILHELMS-UNIVERSITÄT

ZU BERLIN

ACAD.
LUGD.BAT.
BIBL.

vorgelegt von

Grigori Makowsky

aus Bialystok (Russland).

Tag der Promotion: 21. November 1910.

Referent: Geh. Medizinalrat Prof. Dr. Hildebrand.

Hermann Blanke's Spezial-Druckerei für Dissertationen
Kl. Rosenthalerstr. 9. BERLIN C. 54, Kl. Rosenthalerstr. 9.

Meinen lieben Eltern
in Dankbarkeit.

Laminektomie bei Verletzungen der Wirbelsäule.

Unter allen Verletzungen, denen der menschliche Körper so oft ausgesetzt ist, gehören die Verletzungen der Wirbelsäule zu den seltensten. Im Jahre 1864 zählte Gurlt unter 22 516 verschiedenen Brüchen nur 75 Wirbelbrüche (0,332%). Dieser Prozentsatz ist auch, wahrscheinlich, für die neuere Zeit ungefähr richtig. Es herrscht zwar die Meinung, dass im Laufe der letzten Jahre, wo die Radiographie, als ein besonders exaktes Unterstützungsmoment in der Diagnostik der Verletzungen, immer fortschreitet, die Zahl der Brüche enorm steigen muss, da oft dort Verletzungen entdeckt werden, wo man sie garnicht vermutet hatte. Dadurch soll die Statistik stark beeinträchtigt worden sein. So behauptete im Jahre 1899 Pietzkowsky in Prag, dass die Wirbelbrüche 2,1% aller Frakturen ausmachen. Statistiken aber, die über grösseres Material verfügen und deren Ergebnisse dadurch glaubwürdiger erscheinen, nähern sich immer den Gurlt'schen Zahlen. In Bd. V. v. „Eulenburgs Realenzyklopädie der ges. Heilkunde" 1908 finden wir folgende Statistik von Knochenbrüchen aus dem London Hospital: Brüche des Vorderarms — 18%; Unterschenkel, Rippen und Schlüsselbein — 15 bis 16%; Handknochen — 11%; Oberarm — 7%; Ober-

schenkel — 6%; Fussknochen — 2,6%; Gesichtsknochen — 2,4%; Schädel — 1,4%; Kniescheibe — 1,3%; Schulterblatt, Wirbelsäule und Becken machen zusammen nur 1% aller Knochenbrüche aus, und schliesslich das Brustbein — 0,1%.

Aber der Schwerpunkt der Wichtigkeit von Wirbelsäulenverletzungen liegt nicht in ihrem mehr oder weniger häufigen Auftreten, sondern in den Gefahren, welche solche Verletzungen mit sich bringen. Die Traumen der Wirbelsäule gehören zu den gefährlichsten mit denen der Chirurg zu tun bekommt. Da die Wirbelsäule — der Träger, Behälter des Rückenmarks ist, so bleibt selten eine Verletzung der Ersteren ohne Wirkung auf ihren Inhalt — die medulla spinalis. So entstehen secundär Markschädigungen, die durch ihre Schwere ausgezeichnet sind: manchmal führen sie direkt zum Tode, in andern Fällen verliert der Mensch eine der unentbehrlichsten Funktionen im Kampfe um's Dasein — sein Bewegungsvermögen. —

Dazu kommt noch in Betracht, dass diese Verletzungen in weitaus meisten Fällen — Berufsverletzungen sind. Sie kommen bei Leuten vor, die während ihrer Berufsarbeit immer der Gefahr des Sturzes, des Verschüttens, des Zusammendrückens etc. ausgesetzt sind: bei Maurern, Anstreichern, Bergwerksleuten, Liftjungen, Hebekranarbeitern u. s. w. So wird der Beruf zur Ursache der Berufsunfähigkeit — und dadurch gewinnt diese Art von Verletzungen ein besonderes Interesse auch für den Unfallbegutachter. —

Die genannten Umstände veranlassen den Arzt alle Mühe zur Bekämpfung der grausamen Folgen dieser Verletzungen anzuwenden. Das Bestreben einer grossen Zahl von Chirurgen war es und ist es auch zur Zeit — Heilungsmethoden bei dieser Art Verletzungen ausfindig zu machen.

Wohl auf keinem Gebiete der Chirurgie bestehen so diametral entgegengesetzte Ansichten, wie hier. Man hört Stimmen, die die Vorzüge einer expectativen Behandlung rühmen, Andere preisen die unblutigen Methoden und verpönen jedes blutige Eingreifen; Andere wiederum raten streng individuel vorzugehen in der Wahl des Verfahrens; die neueren Chirurgen, besonders Engländer und Amerikaner, ermutigen zu kühnen Operationen und liefern als Beleg Krankengeschichten von erfolgreich verlaufenen Fällen. Am stärksten treten die Meinungsdifferenzen in der Frage der Zulässigkeit einer operativen Eröffnung des Wirbelkanals hervor. Der Zweck einer solchen Trepanation der Wirbelsäule, anders Laminektomie (von Lamina und *εκτομειν*) genannt, ist die Freilegung des Rückenmarks und Entfernung von Momenten, die es schädigen. Die Laminektomie ist sozusagen eine „moderne“ Operation, obwohl ihre Geschichte in den fernen Jahrhunderten ihren Ursprung nimmt. —

Schon Paulus von Aegina (660 n. Chr.) machte den Vorschlag bei Verletzungen der Wirbelsäule mit Markkompression — „ossiculum, quod premit, eximere“. Im Laufe der weiteren Jahrhunderte begegnen wir mehr als einem Arzte, der diese kühne Meinung teilt. Ambroíse Paré (1517—1590);

Fabricius von Hilden (1560—1634), und im 18. Jahrhundert Heister, de Gorter, Plattner und viele anderen empfehlen die Laminektomie bei Wirbelbrüchen. Aber selber bleiben sie blos bei der Theorie; keiner wagt sich, sie in Praxis umzusetzen. Der erste, der sich kühn mit dem Chirurgenmesser an eine menschliche Wirbelsäule heranwagte, war im Jahre 1762 ein französischer Kriegschirurg, namens Louis. Der von ihm Operierte wurde geheilt. Durch diesen Fall ermutigt gingen Cline (1814), Tyrell (1827), Potter (1844), Hutschinson (1857), Stephen Smith (1858) und viele Anderen mit den besten Hoffnungen ans Werk. Doch verfolgte alle diese Chirurgen ein wahres Missgeschick: ihre Patienten gingen beinahe ausnahmslos zu Grunde. Unter 21 diesbezüglichen von Gurlt gezählten Fällen gingen 17 letal und 4 ohne jede Besserung aus. Auf Grund solcher Misserfolge bemächtigte sich der Chirurgen wiederum eine Furcht vor blutigen Eingriffen an der Wirbelsäule. Noch vor nicht so langer Zeit sprachen sich Krönlein (1875) und Page (1881) entschieden gegen die Laminektomie aus. „Die Operation liegt nicht im Bereiche der praktischen Chirurgie," behauptete kategorisch Page; und trotz allen Aufmunterungen seitens bedeutendster Internisten und Physiologen — Leyden, Brown-Sequard und anderer blieb auf dem Gebiete der Rückenmarkschirurgie eine geraume Zeit alles still. Nur noch in Amerika hörte man von vereinzelten derartigen Operationen, die teilweise auch mit Erfolg ausgeführt wurden. So entfernte Gor-

d o n (1865) in einem Falle sogar mehrere Wirbelbögen und trug einen Erfolg davon. Insgesamt aber verfügt die damalige Literatur über äusserst wenig Fälle von Laminektomie. W e r n e r zählte (1879) die veröffentlichten Laminektomien und bekam die Zahl 30 (24 tödliche und 6 ungebesserte Fälle). Ein neuer Aufschwung wurde auf dem Gebiete der Laminektomie erst in den letzten Jahrzehnten bemerkbar. Die Antisepsis und Asepsis schafften neue Verhältnisse im Reiche der operativen Chirurgie. Man wurde Herr über dem gefährlichsten Feinde des vorantiseptischen Chirurgen — dem Wundfieber. Und ohne viel Zagen nahm man bald auch die in Vergessenheit geratene Laminektomie wieder auf. Und immer öfter drangen Stimmen, die über erfolgreiche Operationen berichteten, in die Literatur. T h o r n b u r n erwähnte im Jahre 1889 — 61 Fälle, unter denen 16 teilweise und 2 vollkommen Geheilte sich befanden. Im Jahre 1891 berichtete L l o y d über 103 Wirbelsäulentrepanationen (aus der amerikanischen Literatur) durch welche 1 Heilung und 7 Besserungen in der vorantiseptischen, und 4 Heilungen und 15 Besserungen in der antiseptischen Zeit erzielt wurden. Im Jahre 1894 zählte C h i p a u l t in seinen „Etudes de Chirurgie médullaire“ 167 Fälle aus der Literatur über Bogenbrüche zusammen, von denen 12 geheilt, 24 gebessert waren. Im Jahre 1900 zählte H o m a n n insgesamt 290 operierte Fälle von Wirbelfrakturen, von denen 29 geheilt, 12 gehfähig und 40 gebessert aus der Behandlung entlassen worden sind. Von den erwähnten 290 Fällen gehören 75 der vor-

antiseptischen und 215 der antiseptischen Epoche an — die beste Illustration für den Einfluss der Asepsis auf den Werdegang der Laminektomie. Auf dem Brüsseler Chirurgenkongress 1908 stellte de Quervain auf Grund von 218 ohne Wahl zusammengestellten Operationen folgende Prozentsätze fest: geheilt wurden — 13,8%; gebessert — 22%; unbeeinflusst blieben 37,2%; verschlimmert 1,8%; gestorben 25,2%.

Aber in der neueren Zeit blieb die Laminektomie nicht nur auf die traumatischen Wirbelverletzungen beschränkt, sondern sie eroberte noch einige neue Krankheitsgebiete. Im Jahre 1886 wurde von Maceven die erste Laminektomie wegen tuberkulöser Spondylitis ausgeführt. Durch die Erfolge von Israel, Horsley und A. machte die Laminektomie hier grosse Fortschritte. Im Jahre 1887 trepanierten Horsley und Gowers zum ersten Male erfolgreich die Wirbelsäule wegen eines Rückgratstumors und im Jahre 1905 zählte Fr. Schultze schon 62 Extirpationen von Rückenmarkstumoren, durch welche 24 Heilungen erzielt wurden. Auch wegen Kompressionslähmung durch Osteomyelitis der Wirbel (Moriau, Chipault etc.), dann wegen hartnäckiger Intercostaineuralgien, wo zur eigentlichen Laminektomie sich eine Resection der hinteren Wurzeln gesellt (sogen. Förster'sche Operat., ausgeführt von Tietze, Küttner etc.) wurden Laminektomien ausgeführt. Die Resultate aber sind hier weniger ermutigend. Und ganz in neuster Zeit, binnen der letzten 2—3 Jahre, wurde von verschiedenen Chirurgen (Mendel-Adler, de Montet, Krause,

Roper) die Laminektomie wegen Meningitis serosa spinalis mehrfach mit günstigem Erfolge ausgeführt.

So entwickelte sich im Laufe der letzten Jahrzehnte die Laminektomie an der Hand von zahlreichen Erfahrungen zu einem umfangreichen, aber doch noch viel umstrittenen Gebiete der operativen Chirurgie.

Die Laminektomie wegen Rückenmarksläsion bei Wirbelverletzungen verfolgt, wie schon oben bemerkt, ein vollkommen klares Ziel. Durch die Entfernung der Wirbelbögen soll entweder der schon durch sie selber verursachte Druck auf das Mark aufgehoben werden, oder es wird durch die Trepanation der Wirbelsäule ein freier geräumter Zugang zu der lädierten Stelle geschaffen, durch den alsdann möglich wird das lädierende Moment zu eliminieren. Das ideelle Endziel, welches dabei der Operateur verfolgt, besteht in der Behebung der durch die Markverletzung hervorgerufenen Ausfallserscheinungen seitens des Nervensystems. — So erscheint der Gedankengang klar und deutlich. Leider sind es aber zahlreiche Momente, die hier dem Chirurgen entgegentreten. Da kommt erstens in Betracht die ungemein schwierige Diagnose der Markläsionen. Nicht nur die Segmentdiagnose, das heisst die Beurteilung der Lokalisation der Markverletzung, sondern der Zweifel bezüglich des Bestehens oder der Stärke einer solchen Läsion — lassen manchen Chirurgen von der Operation zurücktreten. Nicht weniger entmutigend ist für den Operateur auch die Tatsache, dass weit nicht jede, noch so lege artis ausgeführte Laminektomie die Heilung als Lohn mit sich bringt. Im Gegenteil

— der postoperative Verlauf birgt in sich eine Masse komplizierender Gefahren, die das Werk des Chirurgen mit einem Schlage zu zerstören im Stande sind. Endlich müssen wir auch der ausserordentlichen technischen Schwierigkeiten bedenken, die bei der Ausführung der Laminektomie zu überwinden sind.

Alle genannten Umstände schalten diese Operation aus dem Gebiete der Alltagschirurgie aus und machen sie nur einer äusserst geschickten, mit reichen Erfahrungen ausgerüsteten Chirurgenhand zugänglich. Und nun ist es auch verständlich, weshalb es so schwer gelingt, einheitliche Gesetze für die Laminektomie aufzustellen. Ein jeder, noch so motivierte Satz hat hier mehr als ein „Aber“ in seinem Gefolge.

Die Wirbelsäulenverletzungen, die zu Läsionen des Rückenmarks führen, können sehr verschiedener Natur sein. Es sind Brüche, Verrenkungen, Schussverletzungen etc. der Wirbelsäule. — Ideele Wirbelfrakturen, wie auch reine Luxationen entstehen sehr selten. Gewöhnlich treten sie miteinander kombiniert auf. Es können die verschiedensten Teile des Wirbels frakturieren: die Fortsätze, Bögen oder der Wirbelkörper.

Brüche der Wirbelfortsätze spielen eine minimale Rolle betreffs der Schädigung des Wirbelsäuleninhaltes; obwohl auch Fälle bekannt sind, wo die abgebrochenen Fortsätze zwischen zwei Wirbeln bis an das Mark gelangten. Gewöhnlich können sie aber nur mehr oder weniger heftige Störungen, seitens der an der Frakturstelle vorüberziehenden Nerven, verursachen.

Um so gefährlicher für das Rückenmark sind aber die Brüche der Wirbelbögen und Körper. — Erstere können durch die Dislokation der Bruchstücke entweder eine Kompression des Markstranges, oder manchmal oberflächliche, manchmal aber auch tief hineinreichende, Risse in der Rückenmarksubstanz erzeugen.

Bei Wirbelkörperbrüchen, welche gewöhnlich als Kompressionsfrakturen auftreten, d. h. in einer Zusammendrückung der Wirbelkörperspongiosa sich äussern (Middeldorpf), kommt es vor, dass dabei Bruchspalten gänzlich fehlen. In solchen Fällen ist das Mark entweder garnicht oder sehr wenig geschädigt. Kleinere Knochensplitter, die während des Zustandekommens einer solchen Fraktur abgesprengt werden, sind für das Mark meistens nicht von Belang. Weitaus häufiger aber frakturieren die Wirbelkörper in mehrere Fragmente, und durch Verschiebung von solchen Fragmenten kommen die mannigfachsten Läsionen — von einer leichten Kompression des Markes bis zu dessen voller Durchquetschung — zu Stande. In der Regel können Brüche die verschiedensten Wirbelteile zugleich betreffen, so dass das Mark auch gewissermassen Kombinationen von Arten von Markverletzungen aufweist. —

Bei den Wirbelverrenkungen ist das Rückenmark nicht minder gefährdet. Bei den Luxationen nach vorne pressen sich die Wirbelbögen in die Marksubstanz so ein, dass es oft zu einer vollen Durchtrennung der Medulla spinalis kommt. Die nach hinten luxierten Wirbel quetschen mit ihren Körpern das

Mark und es kommt zu bedeutenden Verengerungen des Wirbelkanallumens. —

Oft verursacht die Verschiebung der Fragmente bei Brüchen und Luxationen der Wirbel eine vollkommene Zerquetschung der Marksubstanz, so dass Letztere an der lädierten Stelle eine breiartige Konsistenz aufweist. In anderen Fällen erleidet der Rückenmarkstrang in der Höhe des verletzten Wirbels eine mehr oder weniger ausgesprochene Knickung.

Wir sehen also, dass die Markläsion in zahlreichen Formen auftreten kann. Sie ist eine treue Begleiterin der Wirbelverletzungen: W a g n e r rechnete aus, dass auf 1000 Wirbelbrüche nur 29 Fälle ohne Markschädigung entfallen.

Aber auch diejenigen Verletzungen, welche unmittelbar nach dem Unfall das Mark nicht schädigen, können nach Ablauf einer längeren Zeit zur Ursache starker Marksymptome werden. Die gebrochenen Teile verwachsen unter Bildung eines Callus, welcher dann einen heftigen Druck auf das Mark ausübt. In der Literatur ist ein Fall bekannt, wo ein solcher Callusdruck auf eine ganz eigenartige Weise behoben wurde. K ü s t e r demonstrierte auf dem Chirurgenkongress im Jahre 1882 einen Arbeiter, bei dem 1½ Jahre nach einer erlittenen Wirbelfraktur starke Lähmungen sich einstellten. K ü s t e r diagnostizierte eine Kompression des Markes, durch einen Callus an der Bruchstelle des Wirbelkörpers. Er zerbrach unter Chloroformnarkose diesen Callus, und als Resultat stellte sich eine vollkommene Heilung der Lähmungen ein. In der neueren Zeit geben ähnliche Fälle öfters

Anlass zur Ausführung einer Laminektomie, an welche sich dann eine Resektion des Callus anschliesst. Lancial erzählte im französischen Chirurgenkongress 1906 von einem Laminektomiefall wegen Symptomen, die auf Callusdruck am Mark hinwiesen. Der Erfolg war sehr gut, nach 4 Jahren konnte Patient mehrere Kilometer gehen und auch weiterhin besserte sich sein Zustand.

Ein recht dankbares Gebiet für den Operateur stellten die Schussverletzungen des Rückenmarkes dar. Sie treten gewöhnlich im Gefolge von Schüssen der Wirbelsäule auf. Letztere sind recht selten. Nach der Statistik des Krieges 1870—1871 machten sie 0,36% der Gesamtzahl von Schussverletzungen aus. (Wagner & Stolper). Das Mark kann durch die Projektile entweder gestreift oder durchbohrt werden. In einzelnen Fällen kann die Kugel auch im Innern des Markes stecken bleiben und so zuweilen heftige nervöse Störungen verursachen. Nicht immer aber wirkt das Geschoss selber als lädierendes Moment: diese Rolle können auch grössere, beim Schusse entstehende, Knochensplitter übernehmen. Eine Zertrümmerung des Markes schliesst freilich, — aus Gründen derer ich noch an anderer Stelle gedenken will, — eine Restitutio ad integrum aus. Um so eklatantere Erfolge aber werden durch die Laminektomie erzielt bei Kompression des Markes durch Projektile, sowie auch bei Markstörungen, die durch stecken gebliebene Projektile hervorgerufen sind. So zum Beispiel operierte Prewitt einen 14jährigen Knaben, der nach einem Schuss ins Genick vollkommene Läh-

mungen bekam. Es wurden die Kugel und lose Knochenstücke des 3. Halswirbels entfernt und die Lähmungen gingen bis auf einen geringen Rest zurück. Lenz publizierte 1908 folgenden Fall: bei einem 12-jährigem Mädchen blieb im Lendenmark ein Geschoss stecken. Es bestanden heftige Lähmungen. Sechs Wochen nach dem Unfall — Laminektomie mit Entfernung des Projektiles. Allmähliche Besserung; nach 10 Wochen — Gehversuche; zur Zeit der Publikation ist Patientin beinahe geheilt. Noch mehreren ähnlichen günstigen Fällen begegnen wir in der Literatur. — In der letzten Zeit wurden interessante Beobachtungen über das Verhalten der Projektile im Rückenmarke gemacht. Es wird behauptet, dass kleinkalibrige Geschosse, falls der Schaden, den sie am Marke angerichtet haben, gering ist, die Fähigkeit haben sich in der Rückenmarksubstanz einzukapseln und dort zu verheilen. Die winzigen Projektile der modernen Feuerwaffen erscheinen besonders dazu geeignet (Görhardt). Dagegen empfehlen wiederum andere Autoren die Entfernung der Geschosse in jedem Falle vorzunehmen, wenn der ohnehin nervöse Patient durch das Bewustsein eine Kugel mit sich herumzutragen, gepeinigt wird.

Die Lähmungen bei Schussverletzungen der Wirbelsäule brauchen nicht immer ein Zeichen des Vorhandenseins einer Markverletzung sein. Diese Lähmungen werden auch durch punktförmige Hämorrhagien in der Marksubstanz hervorgerufen. So berichtet Wendel folgenden Fall aus der Bruns'schen Klinik: — Schussverletzung des 9. Brustwirbelkörpers,

vollständige Paraplegie der Beine, Anästhesie, Aufhebung der Reflexe und Blasenlähmung. Exitus nach 24 Stunden. Bei der Autopsie fand man trotz aller dieser schweren Lähmungen nur einen Splitterbruch des Wirbelkörpers und Bogens und nur punktförmige Blutungen im Hinterhorn und den Seitensträngen rechts am 9. Brustwirbel. Die Dura war nicht gestreift.

Oefters bekommt der Chirurg zur Aufgabe die Entfernung eines im Wirbelkörper stecken gebliebenen Geschosses. Hier muss er nach ausgeführter Laminektomie vorsichtig, indem er den Rückenmarkstrang zur Seite schiebt, an den Körper gelangen, um dann schon die Extraktion des Projektiles auszuführen. Imbert berichtete auf dem 21. französischen Chirurgenkongress 1908 einen Fall, wo das Geschoss aus dem Körper des 2. Lendenwirbels extrahiert wurde und der Patient genas. Es sind auch Fälle bekannt, wo eine solche Operation mehrere Jahre nach dem Unfall vorgenommen wurde und die nervösen Erscheinungen doch unmittelbar darauf sistierten. Schneider berichtet von einer solchen Herausmeisselung der Kugel aus dem Lendenwirbelkörper 14 Jahre nach dem Unfall — mit Heilung. Nach einem anderen Berichte von ihm wurde eine ebensolche Operation auch mit einem günstigen Erfolge 20 Jahre nach der Verletzung ausgeführt.

Die Stichverletzungen des Rückenmarks kommen gewöhnlich ohne Beteiligung der knöchernen Wirbelsäule zu stande. Das stechende Instrument gelangt verhältnismässig selten in das Rückenmark selbst, da die Dura energisch der Spitze entgegentritt. Es kommt

gewöhnlich bloss zu Quetschungen des Markes oder zu extraduralen Abszessen. (Stolper). Nicht selten bricht die Spitze des Messers ab und bleibt im Wirbelkanal stecken. Und wegen Entfernung eines solchen Fremdkörpers muss zur Laminektomie geschritten werden. — (Schnitzler). Die Prognose der Stichverletzungen des Markes ist nach König verhältnismässig günstig: 20% Heilung, 60% Besserung, 20% Exitus. In denjenigen Fällen, wo die Marksubstanz selber lädiert ist treten die Marksymptome gewöhnlich in Form einer Brown-Sequard'schen Halbseitenlähmung auf, d. h. es tritt eine Lähmung und Hyperästhesie der Extremitäten auf der Seite der Läsion und Anästhesie auf der anderen Körperseite ein. Einen interessanten Fall berichtet Klare. Obwohl das Mark bei seinem Patienten am 9. Brustwirbel in der Längsrichtung durchstochen und die abgebrochene Messerklinge darin stecken geblieben war, hatte der Verletzte keine Lähmungs- oder Reizerscheinigungen. Nur am 7. Tage stellte sich eine Meningitis ein; die Klinge wurde operativ entfernt. Tod an Meningitis.

Was die Rückenmarkserschütterung anlangt, so ist nach dem jetzigen Stand der Forschung noch kein Angriffspunkt für deren Behandlung gegeben. Nach den Untersuchungen von Schmauss basieren diejenigen Fälle, die klinisch schwere Marksymptome aufweisen, anatomisch aber als ganz unversehrt erscheinen — auf einer Schädigung der Axenzylinder ohne sichtbare anatomische Veränderungen. Die neure Chirurgie bekämpft energisch diese Lehre (Kocher, Stolper.) So negiert Kocher überhaupt die Exi-

stenz einer Rückenmarkserschütterung ohne anatomische Läsion. Er behauptet, dass die Lage des Markes im Wirbelkanal mit dessen Schutzvorrichtungen (der mit liquor Cerebrospinalis gefüllte Duralsack, das reiche Venennetz des Rückenmarkkanals und die längliche Form des Markes) eine Erschütterung der medulla ganz für ausgeschlossen erscheinen lassen. Er erklärt alle solche Fälle mit vorübergehenden Marksymptomen durch eine Kompression des Markes, welche eine Zeitlang einwirkt und dann wieder nachlässt. Eine solche Kompression kann auch eine ganz minimale Zeit bestehen, und nachdem sie manchmal sogar den momentanen Tod herbeigeführt hat, wieder verschwinden ohne sichtliche anatomische Spuren zurückgelassen zu haben. Durch die Wirkung einer solchen vorübergehenden Kompression erklärt Kocher auch das Zustandekommen von Rupturen des Rückenmarkstranges bei anscheinend unbeschädigter Wirbelsäule und intakter dura. P a g e und W a t t s beobachteten solche Fälle; der eine von totaler, der andere von partieller Rückenmarksruptur.

Endlich bilden sich nicht selten bei Verletzungen der Wirbelsäule grössere Blutergüsse, die das Mark komprimieren. Gewöhnlich entstehen sie zwischen Dura mater und Knochen, weil hier ein reichliches Gefässnetz liegt. Die Kompression äussert sich dabei in Reizungserscheinungen; Schmerzen, Krämpfen, Zukkungen etc. Nicht selten ist der Arzt gezwungen an die Beseitigung eines solchen Blutergusses zu schreiten.

Für jeden einzelnen Fall von Laminektomie ist von entscheidender Wichtigkeit die Frage der Lokalisation und Art der Markläsion. Von dem Umstande, welcher Teil des Markes verletzt ist hängt vielfach die Prognose der Operation ab. Auch ist eine exakte diesbezügliche Diagnose schon aus rein technischen Gründen wichtig, da durch sie ein strengbegrenztes Operationsfeld bestimmt wird. Ueber den Sitz der Läsion giebt uns Aufschluss die primär entstandene Wirbelverletzung.

Eine solche Höhendiagnose ist nicht schwer, wenn man es mit einer ausgesprochenen Fraktur zu tun bekommt, welche mit äusseren Symptomen: einer Vorwölbung an der Hautoberfläche, oder bei Halsmarkläsionen — im Rachen, dann mit lokalisierten Schmerzen und Krepitation — einhergeht. Als ein wichtiges Unterstützungsmoment ist hier die Radiographie hervorzuheben. Kienböck's Untersuchungen und sein Rat während der verlängerten Atmungspause zu rönthgenisieren um respitatorischen Verschiebungen vorzubeugen — sind hier besonders zu Nutzen gekommen.

Leider ist die Diagnose nicht immer so naheliegend. Man begegnet Fällen, die ganz in Dunkel gehüllt sind, und wo nur die Ausfallserscheinungen seitens des Nervensystems einzig und allein den Symptomenkomplex bilden. Hier kommt dem Arzte die schon oben erwähnte Segmentdiagnostik zu Hilfe.

Eine Reihe von Forschern (Thorburn, Starr, Kocher, Bruns, Seiffer) stellten auf Grund von zahlreichen pathologischen Befunden und Expe-

rimenten — Schematas für die Funktion der einzelnen Segmente des Rückenmarkes (in Bezug auf Motilität und Sensibilität) auf. So dass man nach den vorhandenen nervösen Störungen gewissermassen ein Urteil über das lädierte Segment bilden kann. Aber diese Segmentdiagnostik bietet eine Masse Schwierigkeiten und zur Verwertung solcher Schemen gehört eine sehr grosse Uebung. Schon der Umstand, dass die Funktionsgebiete nicht streng abgegrenzt, sondern im Gegenteil mit den Funktionsgebieten der Nachbarsegmente verflochten sind, erschwert ungemein die Lokalisation der Läsionen.

Im Allgemeinen wächst die Gefahr der Läsion des Markes mit ihrer Höhe. Es ist auch verständlich, da die Zahl von lebenswichtigen Nervenfasern im Markstrange mit der Höhe zunimmt. Die günstigsten Verhältnisse bestehen am Lendenmark und der Cauda aequina. Hier sind die Fasern am widerstandsfähigsten (Henle). So sind auch die Verletzungen hier prognostisch recht zufriedenstellend und bieten auch einen sehr günstigen Angriffspunkt für den Operateur. Samuel Lloyd hatte einen Fall von Verletzung der unteren Lendenwirbel operiert. Am nächsten Tage verschwanden schon die Schmerzen; nach 5 Tagen traten allgemeine Besserung und Wundheilung ein; nach 14 Tagen post operat war Patient im stande zu sitzen; allmählich trat volle Heilung ein.

Die grösste Gefahr fällt den Verletzungen des Halsmarks zu. Bei Verletzungen des Atlas und Epistropheus besteht eine tödliche Gefahr der Läsion des verlängerten Markes. Letztere tritt oft erst mehrere

Stunden nach dem Unfall bei einer hastigen Kopfbewegung ein. — Brüche des 3. und 4. Halswirbels gefährden ausser dem Marke auch die hier verlaufenden nervi phrenici. (Respirationslähmung.)

Die Läsion des Markes kann in drei verschiedenen Formen auftreten: als Kompression und als totale oder partielle Querschnittsverletzung. Die Differenzierung dieser Arten dient als ausschlaggebendes Moment für die Indikationsstellung bei einer Laminektomie, da die Prognose eines jeden Falles eng mit der Form der Verletzung verknüpft ist.

Die günstigste Form, wie in klinischer so auch in therapeutischer Hinsicht ist sicher die Kompression. Sie kann nach sehr langem Bestehen wieder zurückgehen. Die reinsten Kompressionen entstehen bei isolierten Depressionsbrüchen der Wirbelbögen und Blutergüssen in den Rückenmarkskanal. Im physiologischem Sinne liegt hier nach Henle nur „ein Ausfall der Leistungsfähigkeit der vorhandenen normal konfigurierten nervösen Elemente“ vor. Irgend welche anatomisch degenerative Prozesse fehlen hier. Ein exacerbierender und remittierender Verlauf der nervösen Erscheinungen ist typisch für das klinische Krankheitsbild einer Kompression.

Um den Beweis zu erbringen, dass diese Art von Markverletzungen besonders für die Laminektomie geeignet ist, stellte noch im Jahre 1866 Mac Donnel (Schüler von Filson) folgendes Experiment an. — In den Wirbelkanal einer menschlichen Wirbelsäule streckte er einen Gummischlauch; dann verletzte er künstlich die Wirbelsäule, wonach der Gum-

mischlauch durch die verschobenen Fragmente zusammengedrückt war. Als er darauf die Bögen resezierte, sah er, wie der Schlauch wieder seine frühere Form annahm. Natürlich ist so ein Versuch kein besonders starkes Argument, denn das Rückenmark ist kein Gummischlauch. Aber der Nutzen einer Druckentlastung durch die Laminektomie ist so klar, dass es gar keiner besonderen Beweise benötigt. Diese Druckentlastung schafft oft Staunenswertes: in kürzester Zeit schwinden die Lähmungen und der Patient wird wieder arbeitsfähig. So operierte z. B. Lampiasi einen Bruch des 10. Brustwirbels mit Depression; dabei bestand komplette (motorische und sensible) Lähmung beider Beine und Lähmung der Blase. Er entfernte die eingedrückte Lamelle samt Bogenstück. Am 3. Tage schwand die Blasenlähmung; nach 45 Tagen konnte Patient gehen. — Interessant ist auch in dieser Beziehung der obenerwähnte Fall von Lancial.

Die beiden letzten Formen der Läsion — die Kontimutätstrennung des Markes und seine partielle Verletzung stehen in ganz anderen Verhältnissen zur Prognose und Therapie. Wenn das Rückenmark total durchrissen ist, so ist die Prognose ganz aussichtslos. Bis jetzt blieben alle Versuche mittels Rückenmarksnaht Heilung zu schaffen — erfolglos. Eine Regeneration der Rückenmarksfasern beim Menschen ist bis jetzt noch nicht nachgewiesen worden. (Brown-Secquard beobachtete eine Regeneration am Mark der Tauben.) Es ist in der Literatur durch die Amerikaner Stewart und Harte,

Briggs von erfolgreich ausgeführten Rückenmarksnähten am Menschen berichtet worden. Aber da bei ihren Fällen Obductionsbefunde fehlen, so erscheint das Wesen dieser Erfolge noch sehr problematisch. Maydl machte auf der Klinik Albert in Wien einen solchen Versuch, aber erzielte keinen Erfolg. Chipault, Abbé, Duncan waren nicht glücklicher. In den letzten Jahren führte Fowler die Naht aus — aber auch hier blieben die Besserungen aus.

So erscheint auch die Operation in solchen Fällen von Kontinuitätstrennung als nur unnützes Malträtieren des Patienten. Auch technische Schwierigkeiten bietet eine solche Rückenmarksnaht. Die Nähte halten nicht in der Markmasse. Die Pianähte durchreissen beim minimalsten Zug (Henle, Mikulicz). Die Stümpfe können einander sehr schwer genähert werden. Eine solche Rückenmarksnaht heilt nur mit einer Narbe, welche nicht im Stande ist die specifische Energie fortzuleiten. Interessante Fälle berichtete im 22. französ. Chirurgenkongress 1909 Fontan:

1. Laminektomie bei einem Brustwirbelschuss mit Durchtrennung des Markes. Die Stümpfe konnte man erst nachdem fast ein ganzer Wirbel reseziert wurde in Kontakt bringen.

2. Patient wurde am 10. Tage nach dem Unfall operiert. Das Mark war völlig durchtrennt, dabei war es ganz unmöglich die beiden Stümpfe mit einander zu verbinden. Deshalb wurde bloss die Dura genäht. Cystitis und Decubitus heilten, die Lähmungen besserten sich etwas.

Bei den partiellen Verletzungen kommt es sehr oft vor, dass die nervösen Erscheinungen zurückgehen, aber diese Besserung geschieht auch hier nicht auf Kosten einer Fasernregeneration. Viel mehr hängt sie von der Fähigkeit der unverletzten Rückenmarkshälfte, eine vikariierende Rolle zu übernehmen ab. Klassisch ist der Fall von Michaud (veröffentlicht durch Fickler): eine Frau litt an Spondylitis. Sie wurde vollständig geheilt und von den Lähmungen befreit. Als sie nach 2 Jahren zur Section kam, da sah man, dass das Mark an der Kompressionsstelle enorm verdünnt war und in diesem, gänsekieldickem Strange befanden sich normale Fasern und Ganglienzellen, welche also während des Lebens für den zerstörten Teil fungierten. Auch zahlreiche experimentelle Untersuchungen zeigten, dass die intakte Hälfte für die verletzte eintreten kann. (Rossolymo, Turner, Moti).

Die Differenz der Prognose erfordert eine präzise Feststellung der Läsionsart. Als unfehlbare Zeichen der totalen Querschnittläsion sieht Stolper folgende Symptome an:

„1. Kongruenz und Symmetrie der motorischen und sensiblen Lähmung auf beiden Seiten des Körpers;

2. Fehlen von Reizsymptomen im Lähmungsbezirke;

3. dauerndes Erlöschen der Kniephänomene;

4. Blasen-, Mastdarm-Störungen und

5. Gefässlähmung.“

Für die partiellen Läsionen giebt er folgende Zeichen an:

„1. Incongruenz und Asymetrie der Lähmungen;

2. Vorhandensein von Reizerscheinungen im motorischen und sensorischen Gebiete;

3. Patellarreflexe sind gewöhnlich erhalten, oft beiderseits verschieden; wenn sie manchmal fehlen, so kehren sie bald wieder zurück;

4. die Lähmungen sind unvollständig, quantitativ sehr schwankend, setzen langsam ein;

5. eine volle oder teilweise Rückkehr der Funktionen erfolgt in den ersten zwei Wochen."

Am interessantestem ist hier das Verhalten der Reflexe. Nach dem heutigen Stand der Rückenmarksphysiologie hat eine jede Art von Reflexen ihre eigenen Reflexbögen in bestimmter Höhe der Medulla. Von oben her treten in den Reflexbogen sog. „Reflexhemmende Fasern" ein. Theoretisch sollten somit die Reflexe nur dann beiderseits erloschen sein wenn die Totalläsion gerade den Reflexbogen getroffen hat. Bei höher liegenden Läsionen müsste infolge der Durchtrennung der hemmenden Fasern eine Steigerung des betreffenden Reflexes sein. Die klinischen Erfahrungen lauten aber ganz anders. Die exakten Untersuchungen von Bolwby und Charlton Bastian bilden die Grundlage einer eigenartigen Reflexlehre. Beide sehen das Fehlen der Reflexe als ständiges Begleitsymptom der Totalläsion des Markes an (unabhängig vom Sitze der Verletzung). Bolwby findet das dauernde Fehlen von tiefen und oberflächlichen Reflexen so entscheidend für das Bestehen einer

Totalläsion, dass er schon in diesem einem Symptom die Kontraindikation zu jedem operativen Eingriff sieht. Bastian beobachtete nur im Lendenmark Abweichungen von dieser Regel. Bruns bestätigte durch einen präzisen Fall diese Lehre. In der Literatur finden wir aber mehrere Fälle, die auch diesen Sätzen widersprechen. Kausch berichtet von einem Falle, wo bei einer Laminektomie der Markstrang durchrissen wurde; darauf schwanden die Reflexe, nach 22 Stunden kehrten sie aber zurück, um dann unter langsamer Abschwächung ungefähr nach 5 Monaten vor dem Tode ganz zu schwinden. Rieder sah in einem Falle, wo die Reflexe dauernd fehlten, später eine Besserung; in einem anderen Falle waren die Reflexe erhöht, bei der Section aber sah man das Mark völlig in einen Brei verwandelt. Hagen demonstrierte im ärztlichen Vereine in Nürnberg ein Präparat von totaler Querdurchtrennung des Markes nach Wirbelfraktur; die Stümpfe zeigten eine Dehiszenz von 1 cm., trotzdem konnte unmittelbar nach der Verletzung „Babinski“ ausgelöst werden. Wir sehen also, dass diese Reflexlehre, wenn auch im allgemeinen zutreffend, manchmal sich als unzuverlässig erweist; und so muss der Schwerpunkt nicht in das Verhalten der Reflexe, sondern in den gesammten klinischen Verlauf verlegt werden. — Sehr oft gerät der Arzt in Zweifel, was für eine Markläsion vorliegt. In solchen Fällen empfehlen verschiedene Autoren zur sogenannten „explorativen Laminektomie“ zu schreiten um sich über den anatomischen Zustand des Markes in vivo zu orientieren. Solche

explorative Laminektomien verhalfen schon mehr als einem Patienten zur Wiederherstellung der Gesundheit und Arbeitsfähigkeit.

Was die Technik der Laminektomie anbetrifft, so weist Letztere verschiedene Methoden auf. Alle diese Methoden lassen sich aber mehr oder weniger auf zwei Kardinalarten zurückführen: 1. auf die sogenannte subperiostale Operation und 2. auf die temporäre Bogenresektion.

Die erste Methode wurde von Horsley angegeben. Die meisten Operateure (Chipault, Henle, Hildebrand, Krause, Lombardo, Ollier, Roux-de-Brignolles, V. Wagner) sind entschiedene Anhänger dieser Methode. Die Operation wird hier folgenderweise ausgeführt. Ueber die Dornfortsätze der in Betracht kommenden Wirbel wird ein Längsschnitt durch die Haut und Weichteile geführt. Nachdem die Faszie quer über den Längsschnitt durchtrennt (um jede unnütze Spannung auszuschalten) und die Muskulatur abgelöst ist, werden die Weichteile mit Haken zu beiden Seiten zurückgeschoben. Dabei sucht man die Blutung durch Anwendung von stumpfen Instrumenten, sowie von Tupfern und Klemmen zu bekämpfen. Robertson wendet hierfür eine Umstechung mittels Seidenfäden aller, der Operationswunde benachbarter Weichteile, an. Durch starkes Zusammenknüpfen der Fäden wird auf die Muskel ein blutstillender Druck ausgeübt. In dem Knochenkanal erzielt er Hämostasie durch Adrenalininjektionen. Darauf hin wird das Periost mit Hilfe von Elevatorien abgehebelt und zurückgeschlagen.

Die eigentliche Wirbelresektion wird durch das Entfernen der Dornfortsätze mittels einer Kneifzange eingeleitet. Die Eröffnung des Wirbelkanals geschieht entweder mit einem Trepan oder Meissel oder durch Anwendung einer dazu eigens konstruierten Knochenscheere. Die Dura mater soll in jedem verdächtigen Falle womöglich gespalten werden. Um dabei den reichlichen Abfluss der Cerebrospinalflüssigkeit zu verhindern, muss der Patient mit dem Kopfe tief nach unten gelagert werden. Nach Beendigung der Operation werden die Dura, die Weichteile und die Haut wieder vernäht. In manchen Fällen wird auch zur Tamponade und Drainage der Wunde geschritten.

Die osteoplatische Methode, das heisst die temporäre Resektion der Bögen, die zuerst von Dawbarn und dann von Urban ausgeführt und angegeben wurde besteht darin, dass statt einem — 3 Weichteilschnitte geführt werden. Zwei Schnitte gehen parallel der Dornfortsatzlinie und ein Querschnitt verbindet sie. Die Basis der so entstehenden Figur muss bei Operationen an den Hals- und Brustwirbeln nach unten, an den Lendenwirbeln — nach oben liegen. Die Weichteilschnitte gelangen bis an die Querfortsätze. Darauf werden die Bögen durchgemeisselt und zusammen mit dem Hautmuskellappen emporgehoben, so dass ein geraumes Operationsfeld entsteht. Nach dieser Operation wird dieser Lappen wieder zurückgeschlagen und es wird Gelegenheit gegeben den resezierten Bögen wieder einzuheilen. Der Vorteil dieses Verfahrens, nämlich das Sparen der Wirbelbogen ist nicht von grosser Bedeutung, dagegen die tech-

nischen Schwierigkeiten, insbesondere die enorme Blutung (aus drei Schritten statt aus einem) sind ungemein schwer überwindbar. Und so hat auch diese Methode nur wenige Anhänger.

In No. 20 des „Zentralblattes für Chirurgie“ vom 14. Mai 1910 empfiehlt neuerdings Hoffmann eine Methode, die eine Kombination der beiden genannten Operationen darstellt. In wenigen Worten, setzt sich seine Methode aus einem Längsschnitt nach Horsley, einem Auseinanderdrängen der Weichteile und Bildung eines Knochenperiostlappens (mittels seitlicher Durchtrennung der Wirbelbögen und Durchschneidung der Ligam interspinosa) zusammen.

Die einseitige Laminektomie, bei welcher nur eine Bogenhälfte entfernt wird (Bonomos-Methode) ist eigentlich nur eine unnütze Erschwerung der Operation.

Die Hadra'schen und Chipault'schen Drahtsuturen der, der Laminektomiestelle benachbarten, Dornfortsätze werden selten angewendet.

Auch wurden verschiedene mehr oder minder geistreiche Instrumentarien zur Ausführung der Laminektomie von Horsley, Quervain, Doyen und Anderen angegeben.

Als ganz besondere Komplikationen des Krankheitslagers eines Rückenmarkverletzten, die eine Wirkung auf das Schicksal des Patienten ausüben, müssen wir die Störungen des Harnaparates, so wie den Dekubitus ansehen. Sie sind eine wahre Geissel für den Anhänger der Laminektomie. Sie richten die besten Erfolge des Operateurs zu Grunde. Die Sta-

tistiken werden hauptsächlich durch sie beeinträchtigt und deshalb können die Prozentualergebnisse nicht massgebend für die Laminektomie, als solche, sein. Diese Komplikationen seitens des Harnapparates sind: Cystitis, Konkrementbildung, Pyelonephritis etc. Die Harnretention, welche anfangs beinahe immer die Markverletzungen begleitet, erfordert einen sorgfältigen Kathetrismus. Aber die aseptischen Bedingungen können noch so präzise gewahrt werden — die Cystitis bleibt selten aus. Harnfäulnis wegen Retentio, Störungen der Blasenwand, der Kathetrismus selber und Autoinfektion von dekubitaten Geschwüren her bieten den günstigsten Boden für eine Blasenentzündung. (H e n l e). Enorm schwierig ist es eine solche Cystitis zu bekämpfen und es kommt gewöhnlich zur Fortpfanzung des entzündlichen Prozesses auf das Nierenbecken und die Niere.

Der Dekubitus ist auf die Dauer unvermeidlich. Die Reinhaltung der Haut und die Ausschaltung des Druckes auf die Prädilektionsstellen des Körpers sind schwer zu erzielen. Die im Verlaufe der Zeit auftretende Incontinentio Alvi et Urinae macht eine Reinhaltung der Haut für ganz ausgeschlossen. Als Behandlung kommt hier hauptsächlich das permanente Bad in Frage.

Unter allen Einwänden, die von den Gegnern der Laminektomie angeführt werden ist von besonderem Interesse die Frage der Störungen in der Wirbelsäulemechanik infolge der operativen Resektion der Bögen. An eine Einbusse an Festigkeit bei Entfernung von mehr als 3—4 Bögen glauben entschieden

König, Wagner und Stolper, Henle. Dagegen andere Autoren sehen den Einfluss einer Laminektomie in diesem Sinne als minimal an. (Hildebrand, Krause, Thorburn). Krause hat bei einem 38jährigen Manne sogar 7 Wirbelbögen entfernt ohne die Stützfähigkeit der Wirbelsäule wesentlich geschädigt zu haben — ein genügend beweiserbringender Fall für die Haltlosigkeit eines solchen Einwandes. Krause geht sogar bis zur Behauptung, dass es fehlerhaft sei durch das Sparen der Bögen sich die Operation zu erschweren.

Die Infektionsgefahr bei der Laminektomie ist recht gross, aber bei einer peinlichen Berücksichtigung der Asepsis rückt sie weit in den Hintergrund. Jetzt rechnet man bei einer Schädel- oder Wirbelsäuletrepanation mit dieser Gefahr nicht viel mehr als es z. B. bei der Laparatomie üblich.

Die Frage der Indikationen zur Laminektomie ist noch stark umstritten; es ist hier von einer Einigkeit der Operateure wenig zu bemerken. Ein gemeinsamer Zug ist aber auch hier zu verzeichnen. Alle sehen die Rückenmarkskompression als die geeignetste Indikation zur Laminektomie an. Die Behandlung der Marksubstanzverletzungen ist noch eine offene Frage. Die erfolglosen Versuche einer Rückenmarksnaht und die Unmöglichkeit der Markfasernregeneration entmutigen die meisten Chirurgen in solchen Fällen einzuschreiten. Und doch beweisen vereinzelte Fälle, dass auch die stärkeren Markläsionen dem Chirurgen nicht entzogen werden müssen. Entgegen der beinahe blindlosen Operationslust der Amerikaner ver-

halten sich die deutschen Chirurgen in dieser Frage sehr vorsichtig, aber auch sie haben den Indikationskreis zur Laminektomie bei Wirbelsäuleverletzungen stark erweitert. Bei der Durchsicht der Gesamtliteratur begegnen wir folgenden Meinungen:

Dandridge empfiehlt im Jahre 1889 nur bei Depression der Wirbelbögen und längerem Bestehen der Lähmungen zu operieren.

Thorburn erwähnt noch als besondere Indikation Schnittverletzungen und Läsionen der Cauda aequina.

V. Wagner indiziert die Operation in jedem Falle, wo ein Verdacht auf Kompression oder Kontusion des Markes besteht und hat nichts dagegen, wenn die Operation sich auch nur explorativ erweist.

König und Wagner-Stolper sind für die Frühoperation bei Bogenbrüchen mit Kompression des Markes und für die Spätoperation bei Verschlimmerung des Zustandes nach vorhergehender Besserung.

Imbert, Pandolfini, de la Gemière sind für die womöglich frühzeitige Operation. Dagegen Burell, Kocher, Ollier, Quercioli, Sayr empfehlen bei Wirbelfrakturen mit Dislokation der Fragmente immer vorher die Reduktion und Flixation ausprobieren. Dabei bemessen sie die Wartezeit bis 8 Wochen.

Schede und Maydl wollen auch bei voller Kontinuitätstrennung des Markes operieren, da sie der Ansicht sind, dass so wie so zu verderben nichts mehr da ist.

Hahn ratet so rasch als möglich bei Bogenkompression zu operieren, dagegen bei Zerquetschungen des Markes sieht er die Operation als nutzlos an.

Kirmisson sieht einen operativen Eingriff für sehr ernst an; trotzdem indiziert er die Operation bei komplizierten Brüchen mit Knochensplittern, bei Bogenbrüchen und Läsionen der cauda aequina.

Lathrop operiert auch partielle Verletzungen des Markes. Extension hält er für gefährlich, da dabei leicht Knochensplitter ins Mark eindringen.

Munro konstatiert auf Grund einer Reihe von Krankengeschichten, dass auch bei vollkommener Querschnittlähmung die Operation eine gewisse Besserung bringt.

Sancert behauptet, dass Marksymptome ohne Wirbelsäulendeformierung niemals eine Primärindikation bilden.

Die Markschüsse stellen auch eine beliebte Indikation für die Laminektomie dar. Besonders bei drohender Infektionsgefahr wird die Frühoperation empfohlen. Auch die Extraktion des Projektils unter Beihilfe von Radiogrammen wird sehr oft mit Erfolg geübt (Fowler, Hoffmann, Sterbold, Murphy, Schmidt.)

de Querrain erwartet noch Grosses von der Rückenmarksnaht.

Hildebrand ratet bei Blutergüssen in den Rückenmarkskanal die Laminektomie auszuführen.

Für die explorative Laminektomie treten Borchart, Fasano, Harte, Krause, V. Wagner — ein.

In einer im Dezember 1909 erschienenen Veröffentlichung fasst Robertson sämtliche Indikationen zur Laminektomie zusammen: 1. bei Kompression oder Abweichung der Markkanalrichtung soll immer die Resektion der Wirbelbögen vorgenommen werden. 2. Auch bei Durchtrennung des Markes ist die dauernde Druckentlastung nach der Operation zweckmässig, da sie die progressive Entwicklung neuer Läsionen verhindert. 3. In manchen Fällen von scheinbarer totaler Querschnittstrennung soll man doch operieren. Es kommt vor, dass auf der einen Seite das Mark ganz zerstört ist, während auf der anderen Seite nur eine Kompression vorliegt. Bezugnehmend auf die vikariierende Fähigkeit der Markfasern können wir durch Entfernung der komprimierenden Fragmente auf der weniger geschädigten Seite einen Ersatz für die zweite Hälfte schaffen.

Wir haben gesehen, wie die Laminektomie sich immer weitere Bahnen in der operativen Chirurgie bricht. Zweifellos sieht sie einer glänzenden von grossen Erfolgen gekrönten Zukunft entgegen. Als Bürgschaft dafür stehen vor uns die vielen schon in unserer Zeit errungenen Siege. Aber die ideale Laminektomie ist noch eine Aufgabe der weiteren Forschungen der Chirurgie und nur ein exaktes Zusammenarbeiten von Operateur, Kliniker und Physiologe ist im Stande dieses Problem zu lösen.

Nun möchte ich über zehn Fälle von Laminektomie, die vom Herrn Geheimrat Hildebrand in den letzten Jahren ausgeführt wurden, berichten.

Fall I. Friedrich R. Feldarbeiter, 29 J. stürzte am 2 Juni 1901 mehrere Meter hoch von einer Scheune herab. Er behauptet, während dieses Sturzes sich an einen Balken angeschlagen zu haben und dann auf den Boden gefallen zu sein. Nach einigen Minuten wieder zur Besinnung gekommen, konnte er seine Füsse nicht bewegen. Später bemerkte man, dass er auch eine Lähmung der Blase und Rektums hatte. Trotz aller ärztlichen Fürsorge stellte sich am 10. Tage eine Cystitis ein. Darauf entschloss sich R. das Krankenhaus aufzusuchen in der Hoffnung, dass eine Operation seinen Zustand bessern würde. Er wurde am 14. Juni ins Basler Hospital aufgenommen.

Status: Patient ist apathisch, seine Besinnung ist intakt. Pat. entleert unaufhörlich Kot. Immer fort sickert, ohne dass es der Patient merkt, rötlicher mit Blut und Eiter gemischter Harn. Wirbelsäule: Inspektion und Palpation ergeben nichts Abnormes, ausser einer starken Lordose in der Lumbalgegend. Untere Extremitäten: Die Beine sind von einer schlaffen Paraplegie befallen. Patellar- und Cremaster-Reflex sind erloschen. Die Haut der grossen Zehen und über den Maleolen ist gerötet. Komplette Anästhesie. Rumpf: Die Bauchmuskulatur ausser dem oberen Teile der Musculi recti abdominis, ist vollkommen gelähmt. Eine komplette Anästhesie erstreckt sich bis zur Rippengrenze. Die Demarkationslinie zwischen der Anästhesiezone und dem normalsensiblen Gebiete ist sehr stark ausgeprägt. Ueber dem Sacrum eine handtellergrosse dekubitale Ulzeration. Die Haut über den Schulterblättern ist gerötet.

Behandlung: Extension. Da binnen 8 Tagen der Zustand derselbe bleibt, entschliesst man sich zur Operation. 22. 5. Laminektomie. Chloroformnarkose ohne Störungen. Medianer Schnitt über den Dornfortsätzen der 4., 5. u. 6. Brustwirbel. Nachdem die Weichteile zurückgeschoben sind bekommt man von beiden Seiten die Wirbelbögen in ihrer ganzen Ausbreitung zu Gesicht. Abtragung der Dornfortsätze darauf Resektion der Bögen. Die Dura mater ist normal.

Ein Längsschnitt erlaubt zu konstatieren, dass das Rückenmark von normalem Aussehen und eben solcher Konsistenz ist. In Anbetracht des negativen Resultates entschliesst man sich auch die Bögen der 7., 8. und 9. Wirbel zu resezieren, aber auch hier findet man nichts abnormes. Naht der Dura mater. Darauf Naht der Muskeln und der Haut. Tamponade mit Jodoformgaze. 23. 6. Pat. hatte die Operation sehr gut überstanden. Sein Zustand aber bleibt derselbe. 24 6. Temperatur ist etwas erhöht. 27. 6. Abendtemperatur 39°. 29. 6. Man ersetzt den Jodoformgazetampon durch ein Drainrohr. 1. 7. Durch das Drainrohr fliesst viel Eiter ab. Man entfernt die Nähte und legt ein Verband aus Jodoformgaze an. 3. 7. Pat. fühlt sich wohl, aber der Nervenstatus bleibt ganz derselbe. Auch unverändert bleiben die Störungen der Blase und des Rektums. Starke Cystitis. Am 25. 7. wird der Pat. als ungeheilt nach Hause transportiert, wo er nach einigen Wochen stirbt. Autopsiebefund fehlt.

Fall II. Albert B., 22. J. Den 14. 9. 1902 stürzte Pat., als er eine Turnübung ausführte, heftig zu Boden und fiel dabei, wie es die Anwesenden schildern auf die rechte Schulter. Er verlor nicht das Bewustsein, bekam aber sofort eine vollständige Lähmung und Anästhesie der Beine. Auch konnte er weder Urin noch Stuhl entlehren. Am 17 9. scheint die Sensibilität etliche Fortschritte gemacht zu haben. Am 20. 9. Kotentleerung mittels Abführmittel. Am 23. 9. ist B. im Stande die Zehen zu bewegen. Am 25. 9. kommt B. in die Klinik. Der Appetit ist gut geblieben. Pat. hat das Gefühl einer unangenehmen Kälte in den Beinen, sonst aber fühlt er sich wohl.

Status am 25. 9.: Kräftiger, etwa blasser junger Mann.

Abdomen stark aufgetrieben. Das etwas gerötete Scrotum ist nicht druckempfindlich. Von Zeit zur Zeit leichter Priapismus. Untere Extremitäten zeigen eine schlaffe Lähmung. Sie sind nicht im Stande irgend eine aktive Bewegung auszuführen. Obere Extremitäten: linker Arm normal, rechter Arm: beim Versuche passive Bewegun-

gen des Armes auszuführen, stösst man auf einen leichten von einer Muskelkontraktur herstammenden Widerstand. Die Kraft ist beiderseits vermindert, rechts mehr als links. Keine willkürlichen Bewegungen. Urin trübe, eiweisshaltig. Neigung zur Verstopfung. An den Hinterbacken tiefe Dekubitalgeschwüre. Wirbelsäule: Hervorspringen des 7. Halswirbels. Keine Druckempfindlichkeit. Zwischen den Dornfortsätzen des 6. und 7. Halswirbel besteht eine Distanz von 1½ cm. Temperatur 38°. 28. 9. Berührungsempfindlichkeit am ganzen Körper vollkommen erhalten. Dagegen Temperatur- und Schmerzempfindung ganz erloschen bis zur Höhe der 4. Rippe. Alle Reflexe der unteren Extremitäten, sowie Cremaster- und Bauchdeckenreflex fehlen. Sensibilität am Kopfe und den Armen normal. Temperatur 40,6°. Radiogramm vom 29. 9.: enorme Distanz zwischen den 7. Halswirbel und 1. Brustwirbel. Dagegen stärke Näherung der 6. und 7. Halswirbel aneinander. Die Konturen des 6. Halswirbels sind verschwommen. 30. 9. Laminektomie. Längsschnitt über den 3., 4., 5., 6. und 7. Halswirbeldornfortsätzen. Man sieht die Gewebe besonders in der unteren Partie des Schnittes blutig infiltriert. Zurückschiebung der Weichteile. Alle Bögen stehen in einem Niveau. Resektion der Bögen 4., 5. und 6. Ausser einem extraduralem Bluterguss, der unter dem 7. Halswirbelbogen verschwindet, nichts zu bemerken. Bei exakterem Präparieren der Bögen des 7. Halswirbels und 1. Brustwirbels sieht man auf einmal die obere Gelenkfläche des 1. Brustwirbels, was auf eine Luxation des 7. Halswirbels nach vorne hindeutet. Mittels eines zwischen die Bögen des letzten Halswirbels und ersten Brustwirbels eingeführten Elevatoriums und mit Anwendung einer Traktion am Kopfe, gelingt leicht die Reduktion, aber die Luxation stellt sich bald wieder ein. Daraufhin werden die Bögen des 7. Halswirbels und 1. Brustwirbels entfernt um so die Kompression zu beheben und dem Markstrange nach hinten folgen zu erlauben. Sonst überall ist das Mark frei und normal. Jodoformgazetampon. Etagennaht. Darauf leichte Extension der Halswirbelsäule in Glisson-

scher Schwebe. Nach der Operation fühlt sich Pat. wohl. In der Nacht gesunder Schlaf ohne Narcoticis. 2. 10. Statt der Incontinentio urinae ist eine Retention aufgetreten. 2 Mal täglich Kathetrimus. Nervenstatus unverändert, sonst Befinden gut. 3. 10. Es gelingt einen schwachen Patellarreflex hervorzurufen: rechts etwas stärker als links. 8. 10. Die Reflexe sind schärfer ausgeprägt. Ganz leichte seitliche Bewegungen des Kniees. 10. 10. Es gelingt dem Pat. die Adduktion des Oberschenkels. Abends: Temperatur 41°. Puls 110. 18.—28. 10. Neue Temperatursteigerungen. Urin ammoniakalisch riechend, trübe. Pat. bekommt Urotropin. Beine ödematös. Ausser der Adduktion ist auch die Flexion möglich. 28. 10. Von neuem eine komplette Harninkontinenz. Temperatur 38°—39°. Operationswunde bis auf einen 4 mm Streifen zurückgegangen. November — kontinuierliche Diarrhoeen. Dekubitus breitet sich aus. Harninkontinenz. Nervenstatus idem. Dezember — Diarrhoeen. Schwäche. Januar — Schwäche nimmt immer zu und am 26. Januar stirbt Pat.

Autopsie: Luxation des 7. Halswirbels, Erweichung des Halsmarkes. Cystitis und Pyelonephritis.

Fall III. Kamille H., Zimmermann, 28 J. Es stürzte eine 2 Meter hohe Mauer auf ihn und drückte ihn langsam zu Boden, so dass er in zusammengekauerter Stellung unter das Holz und den Schutt kam. Von dem Moment an konnte Pat. seine Beine nicht mehr bewegen und hatte starke Schmerzen im Rücken und in den Beinen. Bettruhe; täglich Kathetrismus. Urin, angelblich, stets klar — nie blutig. Die Schmerzen sollen jetzt abgenommen haben. Die Bewegungsfähigkeit der Beine hat sich vermehrt. Pat. kommt ins Hospital am 1. Februar 1904. Er gibt an, seine Beine seien wie eingeschlafen: von Unterschenkel und Füssen fühle er garnichts. Transport — nicht besonders schmerzhaft.

Status: Kräftiger Pat. vom guten Aussehen. Herz und Lunge normal. Ueber dem unteren Teil der Brustwirbelsäule — keine deutliche Formveränderung. Die Gegend des 7. Brustwirbels ist sehr druckempfindlich. Der nächst höhere

Wirbel ist garnicht druckempfindlich, ebensowenig der nächstfolgende. Die übrige Wirbelsäule — frei. Die Bauchmuskulatur spannt sich auf Aufforderung in normaler Weise an. In ruhiger Stellung liegen die Beine schlaff da; Füsse in Spitzfussstellung nach aussen gestellt. Bei Aufforderung die Beine zu bewegen, kontrahieren sich die Musculi sartorii am Oberschenkel ohne wesentlichen Effekt. Am Unterschenkel keine Muskelkontraktion. Der Fuss und die Zehen können garnicht bewegt werden. Sensibilität: Etwa handbreit über dem Kniegelenk verläuft beiderseits die obere Grenze des thermoanästhetischen und analgetischen Gebietes, welches bis zu der Zehenreihe hinunter sich erstreckt; besonders ausgesprochen ist diese Sensibilitätstörung am mittleren äusseren Drittel des rechten Unterschenkels. Auch besteht ganz unten an den Unterschenkeln und an den Füssen (ausgenommen der Zehen) eine Herabsetzung der feineren Berührungsempfindung. Die regio pubica und beiderseits der untere Teil der Inguinalgegend weisen eine Herabsetzung der Schmerz- und Temperaturempfindung. Am Scrotum ist auch die Berührungsempfindlichkeit herabgesetzt. Bauchdeckenreflex undeutlich. Cremasterreflex angedeutet. Patellarreflex fehlt beiderseits. Harn kann nicht spontan gelassen werden. Er wird mit dem Katheter entleert. Der Harn ist klar, ohne Eiweiss, ohne Zukker. . 1. 2. Schwebebett. Kathetrismus. 3. 2. Laminektomie. Längsschnitt über den unteren Teil der Brustwirbelsäule; im Subkutangewebe veränderter Blutfarbstoff. Auch die Muskulatur ist blutig infiltriert. Sie wird mit Elevatorien beiderseits von den Wirbelbögen abgehebelt. Darauf sieht man deutlich, dass das Ligament zwischen den Dornen des 12. Brust- und 1. Lendenwirbels zerrissen ist. Die Dornfortsätze dieser Wirbel werden abgetragen. Dann werden die Bögen des 12. Brustwirbels mit dem Meissel durchschlagen und entfernt. Auffallend dicht unter dem Knochen kommt der Duralsack zum Vorschein. Er ist bläulich gefärbt. Sehr deutliche Pulsation. Mit der Luer'schen Zange werden nun noch Stücke von den Bögen des 11. Brust- u. 1. Lendenwirbels weggenommen.

Die Stelle des Rückenmarks, die unter dem Letzten zum Vorschein kommt ist viel blasser, als die oberen. Der Duralsack wird nun längs inzidiert. Es ergiesst sich aus ihm ein Strahl von liquor cerebrospinalis und es werden strotzend gefüllte Venen sichtbar. Sonst keine Veränderungen. Das Rückenmark wird sorgfältig zur Seite geschoben und die Wirbelkörper abgetastet. Da ergibt es sich nun, dass zwischen dem 12. Brust- und dem 1. Lendenwirbel ein derartiger Absatz besteht, dass der Brustwirbel nach hinten vorzustehen scheint. In der Annahme, dass nun die Kompression des Rückenmarkes, falls sie Schuld an den Symptomen hat, behoben ist, wird der Duralsack mit feinen Seidenfäden geschlossen. Auf die dura kommt Jodoformgaze, die zum unteren Wundwinkel herausgeleitet wird. Ueber ihr wird die Muskulatur mit Catgutfäden und die Haut mit Seide vereinigt. 5. 2. Urin trübe, übel riechend. Seit der Operation gibt Pat. an Parästhesien, Wärmegefühl zu haben. Keine Veränderungen der Motilität. 10. 2. Incontinentio alvi. Parästhesien in den Beinen bestehen fort. Urin trübe, jauchig riechend. Täglich Spülungen mit 2% Borlösung. 11. 2. Reizlose Entfernung der Nähte Keine Retention Decubitus incipiens. 13. 2. Urin fliesst spontan, bisweilen im Strahl, jedoch muss 2mal täglich noch immer katheterisiert werden. 18. 2. Verbandwechsel. Wundumgebung reizlos. Der Dekubitus wird mit Perubalsam behandelt. Täglich Spülungen mit Borlösung. Status der unteren Extremitäten, wie früher. Bisweilen reissende Schmerzen im Oberschenkel. 20. 2. Spülung nur 1 mal täglich. Der Urin träufelt fast zur Hälfte spontan heraus. Stuhl kann nicht gehalten werden. 25. 2. Wunde völlig geschlossen. Dekubitus nimmt zu. Beginnende Demarkation. 4. 4. Pat. hat starke Schmerzen, hauptsächlich im rechten Oberschenkel. Harn fliesst meist tropfenweise spontan ab. Stuhl — ziemlich regelmässig, spontan. 15. 4. Schmerzen in den Beinen und in der Achsel. Harn jauchig, bluthaltig. Täglich — Blasenspülung. Dekubitus im Zunehmen, trotz täglicher Waschungen, ungefähr 2 handtellergross. 19. 4. Der Dekubitus scheint im Zen-

trum zu heilen. Seine Ränder sind unterminiert; leichter Dekubitus über den Schulterblättern. Täglich feuchter Verband. Ein weiter Gang führt unter der Hand nach oben zur Operationswunde. Hier eine Hühnereigrosse mit Eiter gefüllte Höhle. 28. 4. Aus der Höhle entleert sich täglich 300—400 ccm Eiter. 29. 4. Nervenstatus idem. Dekubitus vergrössert sich. Starke Cystitis. 5. 5. Pat. nimmt stark ab. Die Eiterung wird stärker. 12. 5. Schwäche nimmt zu. Scrotum und Inguinalgegend geschwollen. 13. 5. Schwellung am Scrotum ist bretthart, greift auf die Bauchdecken über. Haut gerötet. 15. 5. Pat. erlischt allmählich unter Schlechtwerden des Pulses und Entstehung von Lungenödem. Bewusstsein in den letzten 24 Stunden fast völlig aufgehoben.

Autopsie: Fractura vertebrae Kl. Dors. Myelitis transversalis Lumbalis. Operative Defekte an der Wirbelsäule. Cystitis, Urethritis, Pyelonephritis purulenta. Prostatitis purulenta. Abscess periurethralis. Perforatio et necrosis urethrae. Decubitus cum abscess os. coccyg. Thrombosis Plexus pampiniformis. Tbc. obsoleta gland. bronchi. Endocarditis chron mitralis.

Fall IV. Anton M. 38 J. Dachdecker. Am 18 1. stürzte Pat. 8 Meter hoch vom Dache herunter, direkt mit dem Rücken auf die gepflasterte Strasse. Darauf Schmerzen im Rücken und den Beinen. Lähmungen der Beine. Volles Bewusstsein. Transport nach einem in der Nähe liegendem Krankenhause. Ruhige Bettlagerung. Dort stellt sich eine Harnretention ein. Daraufhin 2 Mal täglich Kathetrismus. Der Urin ist etwas bluthaltig. Auch besteht Kotverhaltung. Schmerzen im Rücken und im Bauch, auch links vorne auf der Brust bei der geringsten körperlichen Anstrengung. Herzklopfen und Beklemmungsgefühl. Am 3. 2. 1904 (16 Tage nach dem Unfall) kommt M. in die Klinik. Transport war nicht schwierig. Nur heftige Schmerzen in dem Rücken.

Status: Pat. sieht schlecht aus. Herz und Lunge ohne Besonderheiten. Bei den minimalsten Anstrengungen beginnt Pat. rasch zu atmen, klagt über Engigkeit. Puls 110.

Bauch aufgetrieben. Retentio. Katheter ergiebt 800 ccm leicht gefärbten, Eiweiss- und Zuckerfreien Urin. Mikroskop: Keine Epithelien, kein Blut, wenig Leukozyten, viel Bazillen und Schleim. Die Beine liegen absolut schlaff gelähmt nach aussen rotiert, da. Keine Spur von Muskelkontraktion. Bauch-, Cremaster- und Patellarreflexe sind erloschen. Sensibilität: Kopf, Arme und obere Brustgegend frei. Von den untersten Rippenknorpeln nach abwärts erstreckt sich beiderseits eine komplette Thermoanästhesie, zu der sich eine, etwa in der Mittellinie zwischen Nabel und Proc. Xyphoideus beginnende Analgesie hinzugesellt. Ausserdem ist beiderseits am untersten Drittel des Unterschenkels, sowie an den Füssen die feinere Berührungsempfindlichkeit erloschen. Wibelsäule: Vom 5. Brustwirbel abwärts ist die Säule druckempfindlich. Die Lendenwirbelsäule ist normal. Ueber dem Sacrum eine handtellergrosse, schwarze, nekrotische Stelle an der Haut. 5. 2. 2 Mal täglich Kathetrismus. Laminektomie. — Längsschnitt über dem 5. Brustwirbel. Weichteile blutig infiltriert. Abhebelung mittels Elevatorien der Weichteile. Da der 5. Brustwirbeldornfortsatz abnorm beweglich ist, wird er entfernt. Der oben gelegene Wirbel hat nur einen Bruch der Spitze des Dornfortsatzes; der nächst untenliegende weist einen Bruch des rechten Wirbelbogens auf. Das Fragment wird leicht entfernt. Die Dura mater ist blutig infiltriert. Die Bögen der benachbarten Wirbel werden reseziert. Aber das Operationsfeld erscheint ganz normal. Weder oben, noch unten ist eine Kompression zu konstatieren. Da die Betastung des Markstranges nichts besonderes ergiebt, wird der Duralsack nicht gespalten. Man nimmt an, dass die Kompression des Markes genügend behoben ist. Auf die Dura kommt Jodoformgaze, die unter dem Wundwinkel herausgeleitet wird. Ueber der Gaze wird die Muskulatur mit Catgut genäht. Hautnaht mit Seide. 6. 2. Normaler Schlaf. Incontinentio alvi. 8. 2. Parasthesieen in den Beinen. Wärmegefühl. Pat. glaubt die Beine heben zu können. 10. 2. Urin etwas trübe. Engigkeitsgefühl. 12. 2. Die Temperatur ist etwas gesunken.

Oedem der unteren Extremitäten. Urin träufelt ab, ohne dass es der Pat. merkt. Prall gespannte Bauchdecken. 13. 2. Entfernung des Tampons und der Nähte, sowie des Drainrohres. Decubitus wird verbunden. Brennende Schmerzen in den Zehen. 18. 2. Niedrige Temp. Appetitlosigkeit. Kathetrismus. Etwas Inkontinenz. Die Beine sind ödematös. Schlaf nur unter Aufnahme von Narcotica. 24. 2. Morgens 37,6°. Abends 38,2°. Pat. sieht elend aus, blass. Wunde völlig geschlossen. Decubitus über d. Sacrum wird grösser, ist jauchig. Beine, wie zuvor. 28. 2. Beginnender Dekubitus über der Scapula. Operationswunde ganz geheilt. Lähmungen unverändert. Pat. wird nach Hause transportiert.

Status beim Austritt: Ungeheilt. Lähmungen, wie beim Eintritt. Dekubitus. Weiteres Schicksal des Patienten unbekannt.

Fall V. Karl M. 36 J. Zimmermann. Anamnese vom 3. 10. 1907. Pat. stürzte vor 3½ Wochen 5½ Meter hoch herab und schlug mit dem Rücken auf einen mit dem Griffe aufwärts stehenden Maurerhammer. Der ihn bisher behandelnde Arzt glaubt, dass eine Wirbelfraktur entstanden sei und eine Kompression des Marks entweder durch Fragmente oder durch Blutergüsse vorliege. Seit dem Unfall vollkommene Paraplegie, sowie Blasen- und Mastdarmlähmung. Die ersten Tage nach dem Unfall war das Befinden des Pat. schlecht. Eine Harnröhrenstriktur gab Anlass zur Sectio urethralis (gegenwärtig bis auf eine kleine Wunde geheilt.) Puls war schlecht, die Athmung beschleunigt. Doch allmählich soll sich der Zustand gebessert haben. Auf Anraten des Arztes kommt nun Pat. in die Klinik.

Status: Schwacher, kachektischer Patient. Haut und Schleimhäute blass. Sensorium frei. Nervensystem: komplette Paraplegie der Beine. Inkontinenz der Blase und des Rectums, Patellar- und Achillessehnenreflex erloschen; Bauchdeckenreflex gesteigert. Komplette Anästhesie beider Beine: rechts bis zur Leistenbeuge, links bis 2 Finger breit unter dem Ligam. Poupartii. Leichte Schwellung beider Beine.

Wirbelsäule: Am 10. Brustwirbel — spitzwinkliger Gibbus. Diese Prominenz ist auf Druck schmerzhaft. Am Kreuzbeine ist ein etwa zweimarkstückgrosser Dekubitus. Radiogramm: Kompression des 12. Brustwirbels. 10. 10. Pat. liegt in horizontaler Lage auf Wasserkissen. Pat. hat einen Verweilkatheter, der jeden 5 Tag gewechselt wird. Häufige Parästhesien: kribbelnde, ziehende Schmerzen in den Beinen. An den Genitalien ist statt der früheren Anästhesie eine Hyperasthesie eingetreten. Urin ist eiterhaltig. Operation: Flügelförmiger Schnitt im Bereiche des 12. Brustwirbels. Freilegung des Bogens und Entfernung desselben. Dann wird die Dura inzidiert. Entsprechend der Kompressionfraktur findet man eine harte Stelle im Marke. Dagegen oben- und unterhalb dieser Stelle ist das Mark erweicht. An der Vorderfläche ist ein deutlicher Knochenvorsprung wahrnehmbar, der das Mark bis auf einen dünnen Strang abgequetscht hat. Da es schwer ist an den Vorsprung heranzugelangen, wird von der Abmeisselung desselben Abstand genommen. 23. 10. Erste 2—3 Tage nach der Operation war das Befinden schlecht. Ueberall Athemnot, Husten. Inhalatorium wegen pulmonaler Symptome. Nunmehr hat sich das Befinden aber gebessert. Blasenspülung mit 2% Carbolsäurelösung. 31. 10. Jeden zweiten Tag Blasenspülung. 3 Mal täglich Urotropin. Befinden recht gut. Die Sensibilität macht am linken Oberschenkel Fortschritte. In der Zeit vom November bis Februar bessern sich allmählich die nervösen Symptome. 20. 2. 1908. Linke Niere hypersensibel. Im Cystoskop Entzündung des linken Ureters. Verdacht auf Nierenabszess. 23. 2. Temperatur rapide gefallen. Abends 38,8°, morgens 36,6°. Nierenschmerzen bedeutend vermindert. 6. 3. Für den Pat. wird ein Gipskorsett in Anwendung genommen. Pat. selbst bestellt sich einen Rollstuhl. 17. 7. Pat. wird mit einem Celluloidkorsett versehen und gebessert entlassen. Es besteht starkes Oedem der Beine und Dekubitus des linken Hackens. Cystitis ist bedeutend gebessert. In der letzten Zeit konnte Pat. im Rollstuhl sitzen und selbst sich fortbewegen. Im Mai 1910 fühlt

sich Pat. im Allgemeinen ganz wohl. Die operierte Stelle ist nicht im Geringsten schmerzhaft. Blasen- und Rectumbeschwerden fehlen. Obwohl M. noch mittels Rollstuhl sich fortbewegen muss, sind doch gewisse Fortschritte seitens der Motilität zu verzeichnen.

Fall VI. Johann Sch. 27 J. Tapezierer, stürzte rücklings von einer 4 Meter hohen Leiter herunter. Er schlug mit den Schultern heftig auf einen Teppich auf. Sofort trat eine vollkommene Lähmung ein. Sensorium frei.

Status: 14. 10. 1907. Bewegung der Arme nur im Schulter- und Ellenbogengelenke möglich. Links mehr als rechts. Fingerbewegungen unmöglich. Beinbewegung links ausgiebiger als rechts. Berührungsempfindlichkeit intakt. Stichempfindung ist auf der linken Körperhälfte bis zur Brustwarze, sowie im Bereiche der Arme ganz erloschen. Schmerzempfindung in diesen Gebieten herabgesetzt. Hals frei beweglich. Pupillen intakt. Stark gesteigerte Sehnenreflexe. „Babinsky“ und Fussklonus negativ. Temperatur normal. 16. 10. Die von einem Nervenspezialisten vorgenommene Untersuchung ergiebt: Linker Vorderarm und Hand analgetisch. Hypalgesie links am Abdomen (Brust frei); Zehen- und Fussgelenkbewegungen minimal. Links mehr als rechts. Paraplegie in allen Gelenken der Beine. Dorsalstellung der Halluces. „Babinsky“ fehlt. Fussklonus. Cremasterreflex herabgesetzt. Bauchreflexe fehlen vollkommen beiderseits. Priapismen. 18. 10. Laminektomie in Chloroformnarkose. Längsschnitt über die Dornfortsätze vom 4. Halswirbel bis zum 2. Brustwirbel. Oben und unten je ein 6 cm langer Querschnitt. Die entsprechenden Lappen werden präpariert und zurückgeschlagen. Entfernung der Dornfortsätze und der hinteren Bogenhälften vom 5., 6. und 7. Halswirbel. Die Dura zeigt keine Veränderungen. Längsinzision. Klarer Liquor spritzt hervor. Das Rückenmark ist hier unverändert. Nun Tamponade nach Duranaht. Muskelnaht mit Catgut. Haut wird mit Seide genäht. 18. 10. Am Abend: Puls nicht fühlbar.

Sensorium benommen. Athmung verlangsamt. Starke Temperatursteigerung. 19. 10. 1 Uhr früh: Exitus letalis.

Autopsie: Lockerung der Bänder im Bereich der ganzen Halswirbelsäule. Blutung in die Rückenmarkshäute bis hinab zum 4. Brustwirbel. Erweichungsherd in der Höhe des 6. Halswirbels (Körnchenzellen). Starke Vermehrung der Spinalflüssigkeit. Ein Bruch der Wirbelsäule ist nirgends festzustellen. Operativer Defekt der 6. und 7. Halswirbelbögen. Subdurale Blutungen. Schlaffes Herz. Stauungslunge und Niere. Lungenödem und Bronchitis. Mässige Verfettung der Leber und Nieren.

Fall VII. Otto M. 21 J. Fensterputzer, stürzte ein Stock hoch auf den Asphalt herunter.

Status: 10. 12. 1907. Blasser junger Mann. Innere Organe normal. Retentio urinae. Mittels Nelaton gewonnener Urin ist Eiweiss- und Zuckerfrei. Am Rücken ein handtellergrosser Bluterguss. Die Wirbelsäule ist im Bereiche der 1., 2. und 3. Lendenwirbel sehr druckempfindlich. Radiogramm. 11.12. Verschwommene Konturen des 2. Lendenwirbels. Verdacht auf Bogenfraktur. Nervensystem: an den unteren Extremitäten Reflexe und Motilität erloschen. An den Beinen ist keine Sensibilitätstörung zu verzeichnen. 14. 12. Entsprechend dem linken Sacralsegment (Reithosen-Bezirk), werden links hinten am Gesässe spitz und stumpf nicht unterschieden. Rechts in derselben Gegend ist der Temperatursinn gestört. Diese Störungen erstrecken sich beiderseits auf die Oberschenkel herunter. 17. 12. Motilität rechts etwas angedeutet. Patellarreflexe links schwach angedeutet. Rechts, sowie der beiderseitige Achillessehnenreflex erloschen. In der rechten Glutaealgegend findet sich eine für alle 3 Empfindungsqualitäten ganz erloschene Zone, welche sich auf die Oberfläche des Oberschenkels erstreckt. Laminektomie: 10 cm. langer Längsschnitt über den Lendendornfortsätzen. Stumpfe Weichteildurchtrennung. Ablösung der Muskel. Entfernung der Dornfortsätze mittels Hohlmeisselzange. Ablösung des Periostes vom Bogen, worauf man den Bogenbruch des 1. Len-

denwirbels zu Gesicht bekommt. Entfernung des Bogens. Unter Druck fliesst Liquor ab. Die Dura wird nicht inzidiert. Die Caudastränge (etwa 8) sind zum Teil gequetscht und zerrissen. Etagennaht. 19. 12. Subjektives Befinden wohl. Pat. bewegt beide Füsse. Leichte Beugung im rechten Kniegelenke möglich. Wegen der Harnretention wird 3 Mal täglich Kathetrismus ausgeführt. 24. 12. Collodiumverband. Da die Wunde nach Entfernung der Nähte noch stark klafft, werden sekundär 3 Nähte angelegt. Rechtes Bein etwas beweglicher geworden. Patellarreflexe negativ. Lähmung des Detrusor. Da infolge von Cystitis Pat. an Tenesmus der Blase leidet, muss letztere häufig durch Druck entleert werden. 5. 2. 1908. Abendliche Temperatursteigerungen (38,6°—39,5°). Eiterhaltiger, ammoniakalischer Harn. 12. 2. Täglich Kalihypermanganspülungen. Motilität ist, infolge der passiven Rückenlage, die Pat. permanent einnimmt, etwas zurückgegangen. Sensibilität, wie zuvor. 20. 2. Heftige Schmerzen im rechten Arme und Schulterblatte. März, April, Mai, Juni — keine Besserung. Die Cystitis wird durch Blasenspülungen (Borsäure) bekämpft. Oft hat Pat. Temperatursteigerungen bis 39,1°. Bisweilen auch Schüttelfrost. Oedem der Beine. 15. 8. Die Blasenspülungen werden fortgesetzt. 20. 8. Legung eines Nelaton Dauerkatheters. Täglich gewechselt. September, Oktober, November: Cystitis besteht fort. Urin stark eitrig. Retentio alvi, wie früher. 17. 11. Es entleert sich mit dem Katheter ein etwa doppellinsengrosser flacher Stein. 28. 11. Urin wird (Argent. Spülung) etwas klarer. Befinden besser. 16. 12. Deutliche Verschlimmerung des Zustandes. Heftige Schmerzen bei Blasenspülungen. Deshalb Aussetzung derselben. Erbrechen. 19. 12. Das Befinden wird noch schlimmer. Puls sehr klein. Ungemeine Kachexie. 22. 12. Exitus tritt unter Zunahme der kachektischen Erscheinungen ein.

Autopsie: Leiche polizeilich beschlagnahmt Todesursache, laut poliz. Sectionsbericht: eitrige Nierenbeckenentzündung.

Fall VIII. Otto K. 33 J. Kellerarbeiter.

Anamnese vom 28. 3. 1908. Heute stürzte Pat. 4 Stufen herab und fiel mit dem Hinterkopf auf die Stufenkante auf. Er war einige Augenblicke bewusstlos. Er konnte sich nicht wieder erheben. Auch hatte er in den Zehen kein Gefühl mehr.

Status: Jetzt ist Pat. bei Bewusstsein; er klagt über Genickschmerzen bei Kopfbewegungen. Diplegie der unteren Extremitäten. Paraparese der Arme, links stärker als rechts. Anaesthesie und Analgesie der unteren Rumpfhälfte von den Brustwarzen abwärts. Blasenlähmung. 29. 3. Laminektomie in Chloroformnarkose. Freilegung der unteren Halswirbel. Es zeigt sich ein Bruch des 7. Halswirbeldornfortsatzes und Bandzerreissung. Nach Eröffnung des Wirbelkanals zeigt sich ein Bluterguss, besonders nach oben zu, den es leicht zu entfernen gelingt. Tamponade der Operationswunde. Sie wird vernäht bis auf eine kleine Stelle im unteren Wundwinkel, durch welche der Tampon nach aussen geleitet wird. Am Nachmittag subjektives Befinden wohl. Die Bewegungen der Arme sind freier. 30. 3. wird Pat. plötzlich bewusstlos. Unregelmässiges, tiefes Athmen, das allmälig langsamer wird bis, unter dem Bilde der Athmungslähmung der Exitus eintritt.

Autopsie vom 1. 10. 1908. Fraktur des 4. Halswirbels mit Blutung ins Rückenmark und degenerativer Erweichung desselben. Mikroskop: keine Körnchenzellen. Subendocardiale Blutungen. Lungenödem. Kalkherd in der Bronchialdrüse. Fettleber. Eine Niere hyperplastisch.

Fall IX. Gottlieb Sch. 68 J. Hausbesitzer. Am 21. 12. 1909 fiel Pat. von einem Baume und blieb bewusstlos liegen. Auch bei der Einlieferung in die Klinik hat er das Bewusstsein noch nicht wieder erlangt. Aeussere Verletzungen fehlen. Auch keine Nasen- oder Ohrblutungen. Temperatur 38,5. Puls 98. Pat. wird sofort operiert. Laminektomie den 22. 12. in Chloroformnarkose. Resektion der Wirbelbögen der 6. und 7. Hals- und 1. Brustwirbel. Die Dura stark gespannt, vorgewölbt, bläulich gefärbt. Vermutung eines subduralen Bluter-

gusses. Nach der Duraspaltung entleert sich aber heller, klarer Liquor, kein Blut. Naht der Wunde. 29. 12. Exitus unter Erscheinungen der Herzlähmung.

Autopsie: Fraktur der Bandscheibe zwischen d. 7. Hals- und 1. Brustwirbel. Operativer Defekt der 6., 7. Halswirbel und 1. Brustwirbelbögen. Eröffnung der Dura in diesem Bereich. Erweichung des Halsmarkes. Embolie der rechten Lungenarterie. Fettige Degeneration des Herzens. Carcinoma pylori mit 2 grossen Metastasen in den retroperitonealen Lymphdrüsen. Pleuritische Verwachsungen beiderseits. Hydrothorax rechts.

Fall X. Ernst R. 50 J. Kaufmann. Pat. leidet seit langen Jahren an progressiver Paralyse und ist bis d. 23. 7. 1908 im „Maison de Santé" untergebracht gewesen. Heute, den 23. 7. sprang Pat., angeblich um zu seiner Frau zu kommen, aus dem Fenster und zog sich hierbei einen Wirbelsäulenbruch zu.

Status. Heftig gestikulierender aufgeregter Pat., auffallend blass und elend. Er ist stark abgemagert. In der Gegend der unteren Brustwirbelsäule sieht man eine Vorwölbung, die auf Druck bei dem, scheinbar nicht unterempfindlichen Pat. keine Schmerzempfindung auslöst. Vollkommene Lähmung beider Beine. Es bestehen Blasen- und Mastdarmstörungen höchsten Grades. Pat. zeigt alle Merkmale einer schweren progressiven Paralyse in den letzten Stadien. Laminektomie am 23. 7. Flügelschnitt über der Vorwölbung der unteren Brust- und oberen Lendenwirbelsäule. Nach Abtrennung der Lig. interspinosa und Abhebelung der Rückenmuskulatur sieht man eine Zertrümmerung der Bögen d. 9. und 10. Brustwirbel. An dieser Stelle ist das Mark abgeknickt. Die Knochenstücke werden auf das sorgfältigste entfernt, die Wunde tamponiert und grösstenteils vernäht. Pat. kommt ins Bett in flacher Rückenlage. 25. 7. Pat. zeitweilig sehr unruhig. Die stets sich stark und rasch anfüllende Blase muss 2—3 mal täglich mittels Katheter entleert werden. Es fliesst übelriechender, eitriger, ammoniakalischer Urin. Der schweren

Cystitis sucht man mit Spülungen beizukommen, was aber sehr schwer gelingt. Puls klein. Temperatur 37^0—38^0. Die Wunde ist aseptisch. Pat. wird neu verbunden. 29. 7. Gestern abend hat Pat., da er sehr unruhig war, Morphium (0,015) bekommen. Seit dem ist er ruhiger geworden. Dann aber haben sich eine sehr rasch zunehmende Apathie und soporöser Zustand eingestellt, der heute Morgen gegen 6 Uhr sich sehr verschlimmert hat. Kurze Zeit darauf erfolgt exitus letalis.

Autopsie wurde nicht vorgenommen.

In wenigen Worten zusammengefasst, gestalten sich die Ergebnisse dieser zehn Krankheitsgeschichten folgendermassen:

Das Alter der Verunglückten schwankt zwischen 21 und 54 Jahren. Unter den zehn Fällen waren neun Berufsunfälle und ein Unfall infolge psychischer Störung. Neun mal war als Unfallsursache Sturz; einmal — Sturz und Zusammendrücken.

Fünf Mal war die Brust, vier Mal die Hals- und ein Mal die Lendenwirbelsäule — der Sitz der Verletzung. Sämtliche Fälle waren von einer mehr oder minder ausgesprochenen Rückenmarkskompression begleitet. Letztere war in drei Fällen durch Blutergüsse in den Markkanal bedingt. In einem Falle lag Zerreissung und Quetschung der cauda aequina vor. Ausgesprochene äussere Zeichen der Verletzung waren nur in fünf Fällen zu konstatieren. Die Störungen der Motilität traten vorwiegend unter dem Bilde einer schlaffen Paraplegie der Beine auf. Nur in einem Falle sahen wir eine Steigerung der Sehnervreflexe. In den Fällen von Läsion des Halsmarkes bestand auch schlaffe Lähmung der Arme und Priapismus. Die

sensiblen Erscheinungen fast in allen unseren Fällen waren inkoinzident mit den motorischen. Ungemein charakteristisch ist auch die Asymetrie der nervösen Störungen, die wohl auf den Kompressionstypus der Läsionen zurückzuführen ist.

Als einem ständigen Attribut begegnen wir bei sämtlichen Fällen den Blasen- und Mastdarmstörungen. Der Fall von cauda Verletzung war von einer Anaesthesie im „Reithosenbezirk“ bei vollkommen normal sensiblen anderen Körperteilen, begleitet.

Die Operation wurde in Zeiträumen von wenigen Stunden bis zur 4½ Wochen nach dem Unfall ausgeführt.

In einem Falle wurde probeweise die Behandlung mittels Extension vorgenommen, sie blieb jedoch erfolglos.

Reseziert wurden von einem bis sechs Wirbelbögen. Als Operationsmethode wurde überall die subperiostale Laminektomie gewählt, wobei die Weichteilschnitte in drei Fällen türflügelförmig, in den anderen — linear geführt wurden. Die Operation wurde in allen Fällen ohne Störungen unter Chloroformnarkose ausgeführt.

Wenn wir den Erfolg der Laminektomie bei unseren Fällen procentualiter mit zehn berechnen, (von 10 Fällen — einer gebessert) die Mortalität dagegen mit achtzig (8 letale Fälle), so tun wir Unrecht. Denn nicht auf das Konto der Operation muss man diese Mortalitätszahl schreiben. Vielmehr sind es die Komplikationen des postoperativen Verlaufes, die unsere Patienten vernichteten. Die letalen Fälle weisen in

der Mehrzahl im Decursus morbi Erscheinungen von Pyelitis und Pyelonephritis auf; in einem Falle haben wir Konkrementenbildung. Auch die Autopsie sieht überall die Todesursache entweder in diesem Leiden, oder in anderweitigen Komplikationen. Letztere entstanden ganz unabhängig von der Operation und wären sicherlich nicht ausgeblieben auch bei konservativer Behandlung. Und nur sie tragen die Schuld an den Endresultaten der Behandlung. Dass die Operation selber nur von günstigem Einfluss war, sehen wir in der Tatsache, dass in einigen von den letalen Fällen unmittelbar nach der Laminektomie sich Besserung der nervösen Symptome einstellte und nur erst später jene Faktoren zur Geltung kamen, die den tödlichen Ausgang herbeiführten. Besonders auffallend war die Besserung bei den Fällen von Kompression des Markes durch Blutergüsse. Endlich spricht der definitiv gebesserte Fall V am besten für die therapeutische Bedeutung der operativen Druckentlastung bei Wirbelbrüchen: die Laminektomie allein schuf unserem Patienten eine leidliche Existenz, obwohl sein Rückenmark heftig angegriffen war. In Anbetracht dieser, wenn teilweise auch nur vorübergehenden Besserungen, darf nicht der Laminektomie ihre nutzenbringende Eigenschaft abgesprochen werden. Dort, wo Alles zerstört ist, dort bleibt selbst die Chirurgie gegenwärtig absolut machtlos. Dagegen bei Kompressionen des Markes, wo der Schaden oft, wie wir sahen, reparabel ist, wird man wohl am besten tun, zur Operation zu schreiten, aber immer muss die gan-

ze Aufmerksamkeit des Arztes dem postoperativen Verlaufe geweiht sein.

Nun erlaube ich mir, meinen tiefsten Dank dem Herrn Geheimrat Hildebrand für die liebenswürdige Ueberweisung des Materials auszudrücken.

Literatur-Verzeichnis.

Albert. Diagnostik der chirurgischen Krankheiten. 1906.

Bastian. On the symptomatology of total lesions of the spinal cord. „Med.-chir. Trans". 1890.

Bolwby. On the contions of the reflexes in cases of injury to the spinal cord. Ibid. 1890.

Braun und Lewandowsky. „Deutsche Zeitschrift für Chirurgie." Bd. 94. 1908.

Burell. Fracture of the spine. „Annals of Surgery." Oktober 1905.

Chipault. Etudes de chirurgie médullaire. Paris 1894.

Dandridge. Surgic. interference in fraktures of the spine. Ref. im „Ztrbl. f. Chir." Nr. 44. 1889.

Dawbarn. A succesful case of spinal resection. „New-York med. Journ." Ref. im „Ztrbl. f. Chir." 1889.

Delagenière. Traitement de fractures vertebrales. Congr. francais de Chirurg. „Revue de Chir." 1899.

Doyen. Referat auf d. XXII. französischen Chirurgenkongress. „Ztrbl. f. Chir." Nr. 14. 1910.

Enzyklopädie der gesamten Chirurgie. Hrsgb. von Kocher und de Quervain. 1903.

Eulenburg's Realenzyklopädie. (Frakturen) Band V. Auflage 1908.

Fasano. Della fisiopatologia e dell'intervento chir. nelle lesioni midollare. „Policlinico." 1907.

Fickler. Studien zur Pathologie u. pathologischen Anatomie der Rückenmarkskompression. 1900.

Fischer. Handbuch der Kriegschirurgie. „Deutsche Chirurgie". Bd. 17.

Fontan. Referat auf dem XXII. franz. Chirurgenkongress. Refer. im „Ztrbl. f. Chir.“ Nr. 14. 1910.

Fowler. A case of suture of the spinal cord. etc. „Annals of surgery“ Oktober 1905.

Gurlt. Handbuch der Lehre von Knochenbrüchen. 1864.

Görhardt. Schussverletzungen der Halswirbelsäule. Dissert. Kiel. 1900.

Hahn. Ueber Rückenmarkschirurgie. „Ztschr. f. Chir.“ Bd. 63.

Hadra. Wiring of the vertebral asa means of immobilisation. Ref. im „Ztrbl. f. Chir. 1891.

Hagen. Demonstration im Aerzteverein zu Nürnberg. Ref. in „Münchn. med. Woch.“ 1907.

Henle. Krankheiten der Wirbelsäule und des Rückenmarks. „Handb. d. prakt. Chirurgie.“ 1907.

Hildebrand. Rückenmarkschirurgie. Referat in der 39. Versammlung des „Deutsch. Ges. f. Chir.“ 1910.

Hoffmann. Neue Methode der temporären Bogenresektion. „Ztrbl. f. Chir.“ Nr. 20. 1910.

Homann. Ueber die Behandlung der Kompressionsmyelitis etc. Dissert. Kiel. 1900.

Imbert. Referat auf dem XXI. franz. Chirurgenkongress. „Revue de Chirurg.“ Nr. 11. 1908.

Kausch. Ueber das Verhalten der Sehnenreflexe bei totaler Querschnittstrennung d. Markes. „Mitteilungen aus d. Grenzgeb. d. Med. u. Chir.“ 1901.

Kienböck. Untersuchungen der gesunden u. kranken Wirbelsäule mittels Röntgen. „Wiener klin. W.“ 1901.

Kirmisson. De l'état actuel de la chir. du rhachis. — „Revue d'Orthop.“ Nr. 1. 1895.

Klare. Stichverletzung des Markes. „Zeitschr. für Medizinalbeamte.“ Nr. 24. 1906.

Kocher. Die Verletzungen der Wirbelsäule „Mitteil. aus d. Grenzgeb. d. Med. u. Chir.“ Bd. I.

König. Lehrbuch der speziellen Chirurgie. Bd. III. 1905.

Krause. Fed. Ueber Rückenmarkschirurgie. „Fortschritte der Chirurgie“ hrsgb. v. Kuttner. 1909.

v. Küster. Bericht auf dem deutschen Chirurgenkongress. 1882.

Lampiasi. Contributo alla chirurgia della colonna vertebrale. Roma. 1890.

Lancial. Résultat éloigné d'une laminectomie etc. „Revue de Chir.“ Nr. 11. 1906.

Lathrop. Fracture of the spine. „Annals of Surgery.“ Dezember. 1900.

Lenz. An interesting case of gunshot wound. „Albany med. Annals.“ Dezember 1908.

Lloyd. Sam. Laminectomy. „Americ. Journal of the med. Sciences.“ 1891.

Lomdardo. L'intervento chirurgico nelle fratture del rachide etc. „La clinica Chir.“ Nr. 1—2. 1900.

Munro. Laminektomie. Vortrag auf der 55. Jahresversammlung d. „Amer. med. Ass.“ 1904.

Page. A clinical lecture on three cases of fract. Dislocation of the spine. „The Lancet.“ 1896.

Pandolfini. Laminectoma etc. Referat auf dem 21. „Congr. della Soc. Ital. di Chir.“ 1908.

Pietzkowski. Ueber Wirbelverletzungen. Vortrag im Verein deutscher Aerzte in Prag.“ „Chir. Jahresb.“

Prewitt. Gunshot injuries of the spine etc. „Annals of Surgery“ August. 1898.

de Quervain. Referat auf dem „Internat. Chirurgenkongress zu Brüssel. 1908.

Quercioli. Considerazioni cliniche sudi un caso di frattura delle attlanto. „Policlinico.“ 1908.

Ropper. A case of spinal Meningitis etc. „The Lancet.“ Februar. 19. 1910.

Robertson. Behandlung der Luxationskompressionsfrakturen d. Wirbelsäule. „Deut. Ztschr. f. Chir.“ 1909.

Rosenstein. Ueber Revolverschussverletzungen der Wirbelsäule im Frieden. Dissert. Berlin 1906.

Sancert. Referat auf d. XXII. französischen Chirurgenkongress. „Ztbl. f. Chirurgie". Nr. 14. 1910.

Schnitzler. Stichverletzung der Wirbelsäule. Demonst. in der „Ges. d. Aerzte v. Wien." Wiener Kl. Woch. Nr. 17. 1909.

v. Stümpell. Lehrbuch der speziellen Pathologie und Therapie. Bd. II. 1907.

Urban. Ueber operative Eingriffe bei Kompression des Rückenmarks. „Langenb. Archiv." 1892.

Wagner. Vict. Ueber die Trepenation der Wirbelsäule etc. „Wiener Klinik." Heft 9. 1892.

Wagner u. Stolper. Verletzungen der Wirbelsäule und d. Rückenmarks. „Deutsche Chirurgie." Bd. 40. 1898.

Watts. A case of partial rupture of the spinal cord. without fract. of. spine. „The Lancet." 1897.

Wendel. Zur Kasuistik der Wirbelsäulenverletzungen. „Bruns'sche Beiträge" 1899.

Wey X. Ueber Laminektomie. — Dissert. Zürich. 1903.

Lebenslauf.

Ich, Grigori Makowsky, mos. Konf., wurde am 23. Juni 1886 zu Bialystok in Russland als Sohn des Zahnarztes Dr. med. Leo Makowsky und der praktischen Aerztin Marie Reinherz-Makowsky geboren. Vom Jahre 1896 an besuchte ich die Realschule zu Bialystok. Nach Absolvierung derselben bestand ich im Jahre 1905 am Grodnaer klassischen Gymnasium die Ergänzungsprüfung zum Reifezeugnis. Im Herbste desselben Jahres wurde ich an der med. Fakultät zu Wien immatrikuliert und studierte dort acht Semester. Im Jahre 1909 war ich als Hospitant an der II. med. Abteilung des Allgemeinen Krankenhauses zu Wien tätig. Zu Michaels 1909 bezog ich die Berliner Friedrich-Wilhelms-Universität, wo ich auch das Examen Rigorosum ablegte.

Meine Lehrer waren in Wien: Becke, v. Ebner, v. Eiselsberg, Exner, Grobben, Hochenegg, Ludwig, Mitlacher, v. Noorden, Paltauf, Riehl, v. Rosthorn, Schattenfroh, Schauta, v. Strümpell, Wagner, Weichselbaum, v. Wettstein, Zuckerkandl; in Berlin: Adam, Bumm, Brugsch, Flügge, Greeff, Heubner, Hildebrand, Jolly, Passow, Silex, Ziehen.